

BEST AVAILABLE COPY

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2003 年 10 月 16 日 (16.10.2003)



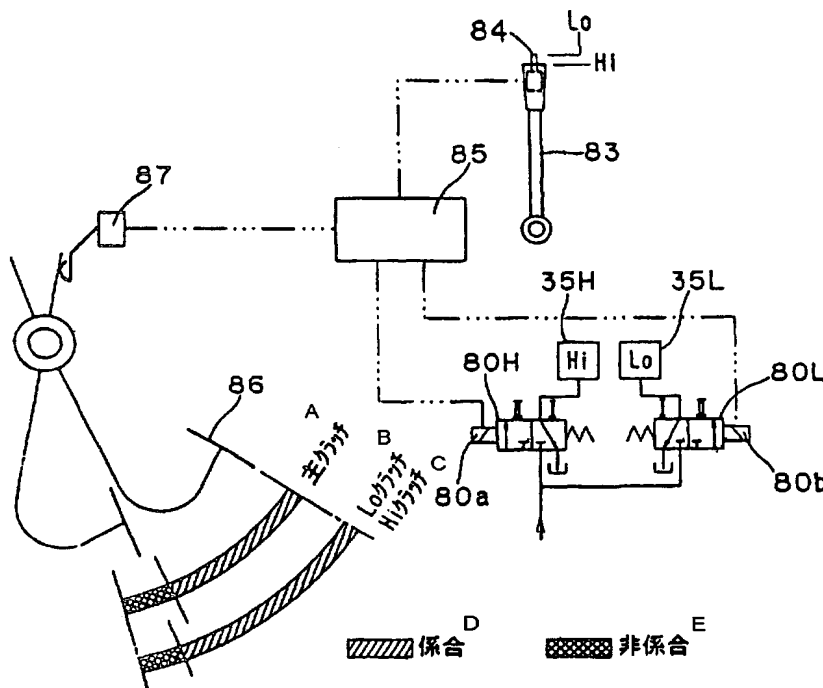
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/085289 A1

- (51) 国際特許分類: F16H 61/04 // 59:56 特願2002-209433 2002 年 7 月 18 日 (18.07.2002) JP  
特願2002-258083 2002 年 9 月 3 日 (03.09.2002) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04270
- (22) 国際出願日: 2003 年 4 月 3 日 (03.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-102721 2002 年 4 月 4 日 (04.04.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社神崎高級工機製作所 (KANZAKI KOKYUKOKI MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒661-0981 兵庫県 尼崎市猪名寺 2 丁目 1 8 番 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 松藤 瑞哉 (MAT-SUFUJI, Mizuya) [JP/JP]; 〒661-0981 兵庫県 尼崎市猪名寺 2 丁目 1 8 番 1 号 株式会社神崎高級工機製作所内 Hyogo (JP). 吉井 源 (YOSHII, Gen) [JP/JP]; 〒
- [続葉有]

(54) Title: TRAVELING TRANSMISSION OF WORKING VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車の走行トランスミッション



A...MAIN CLUTCH  
B...Lo CLUTCH  
C...Hi CLUTCH  
D...ENGAGEMENT  
E...DISENGAGEMENT

(57) Abstract: A traveling transmission having an auxiliary transmission installed between a main clutch and a mechanical transmission, wherein the auxiliary transmission is so formed that a power transmission is cut out interlockingly with the disengagement operation of the main clutch, for example, the auxiliary transmission may be formed in a high-low speed selector device having a hydraulic-operated first hydraulic clutch and a spring-operated second hydraulic clutch, and desirably a controller may be installed to change the position of a directional control valve for the first and second hydraulic clutches based on the operation of an operating member such as a pedal for disengaging the main clutch, whereby a time required for the gear shift operation of the mechanical transmission can be shortened, and the mechanical transmission can be smoothly operated.

(57) 要約: 主クラッチと機械式変速装置との間に補助変速装置を介在させてある走行トランスミッションにおいて、主クラッチの切り操作に連動して補助変速装置を動力伝達遮断状態とするように、構成した。例えば、補助変速装置を、

油圧作動型の第 1 油圧クラッチとスプリング作動型の第 2 油圧クラッチとを備えた高低速切替え装置とすることができる。好ましくは、前記第 1 及び第 2 油圧クラッチ用の方向切

[続葉有]

WO 03/085289 A1



661-0981 兵庫県 尼崎市猪名寺 2丁目18番1号 株式会社神崎高級工機製作所内 Hyogo (JP). 藤田 巧 (FUJITA, Takumi) [JP/JP]; 〒661-0981 兵庫県 尼崎市猪名寺 2丁目18番1号 株式会社神崎高級工機製作所内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 藤本 昇, 外(FUJIMOTO, Noboru et al.); 〒542-0081 大阪府 大阪市中央区 南船場 1丁目15番14号 堺筋稲畑ビル 2階 Osaka (JP).

(81) 指定国(国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

換弁を、主クラッチを切り操作するペダル等の操作部材の操作に基づき位置変更させるコントローラを設け得る。本発明によれば、機械式変速装置の変速操作に要する時間を短縮すると共に、該機械式変速装置の操作をスムーズとする。

## 明 細 書

## 作業車の走行トランスミッション

## 技術分野

5 本発明は、主クラッチと多段の機械式変速装置との間に高低速切替え装置や前後進切替え装置等の少なくとも２段の変速段を有する補助変速装置を介在させてある作業車の走行トランスミッションに関する。

## 背景技術

10 前記タイプの走行トランスミッションは、例えば特開２０００－３５２４４６号公報に開示されているように公知である。該公報に記載のトランスミッションは、主クラッチと多段の機械式変速装置との間に、前後進切替え装置及び高低速切替え装置の２組の補助変速装置が介在されている。

15 ところで、従来のトランスミッションは、機械式変速装置の変速操作時に主クラッチを切断状態とする際、補助変速装置は伝動状態に維持されたままとなっている。斯かる構成においては、主クラッチの切断時に補助変速装置は慣性回転をし続けることになり、前記機械式変速装置に該補助変速装置の慣性質量が加わる。従って、機械式変速装置の変速操作に時間を要したり、機械式変速装置の変速ショックやガリ音の発生がみられるといった不具合を生じていた。

20 本発明は、斯かる従来技術の問題点が生じない、作業車の新規な走行トランスミッションを提供することを、一の目的とする。

## 発明の開示

25 本発明は、前記目的を達成する為に、主クラッチと多段の機械式変速装置との間に、少なくとも２段の変速段を有する補助変速装置が介挿されている作業車の走行トランスミッションであって、前記主クラッチの切り操作に連動して前記補助変速装置が動力伝達遮断状態となるように構成されている走行用トランスミッションを提供する。

30 斯かる走行用トランスミッションによれば、機械式変速装置の変速操作時に

切断状態とされる主クラッチの切り操作に連動して、補助変速装置を動力伝達遮断状態とするものであるから、機械式変速装置の変速操作時に該機械式変速装置に補助変速装置の慣性質量が及ぶことを防止できる。

従って、め機械式変速装置の変速操作を短い時間で完了させることができ、  
5 手 また機械式変速装置の変速ショックやガリ音を大幅に低減できて変速フィーリングを向上させることができる。

本発明による前記効果は、機械式変速装置が同期クラッチを備えた歯車常時  
10 噛合い式のものである場合には一層高められる。すなわち同期クラッチを備えた歯車常時噛合い式のものでは、機械式変速装置の駆動側の慣性回転が無くされることにより、該機械式変速装置における同期クラッチによる回転同期がより円滑に達成される。

前記補助変速装置が、油圧作動型の第1油圧クラッチとスプリング作動型の  
15 第2油圧クラッチとを備え、2段の変速を行う高低速切替え装置に構成されている場合には、好ましくは、前記第1油圧クラッチから作動油をドレーンさせると共に、前記第2油圧クラッチに対し作動油を供給して前記動力伝達遮断状態を得るように構成することができる。

斯かる好ましい態様によれば、スプリング作動型の第2油圧クラッチによっ  
20 て補助変速装置による伝動経路が確保されるから、油圧系統の故障が起きても、作業車の修理場所への移動及びエンジンプレーキ作用を確保できる。

より好ましくは、前記第1及び第2油圧クラッチに対する作動油の給排制御  
25 を、主クラッチを操作する操作手段に連動された方向切換弁の位置制御によって行うことができる。

斯かる態様によれば、前記第1及び第2油圧クラッチに対する作動油の給排  
を容易に行うことができる。

前記方向切換弁の位置制御は、例えば、前記主クラッチの切り動作に応じて  
30 操作信号を出力するコントローラによって行うことができる。

好ましくは、該コントローラは、前記主クラッチの操作部材の操作量を検出するセンサからの信号に基づき、前記方向切換弁に対して制御信号を出力し得るものとされる。

5 前記種々の態様において、好ましくは、前記補助変速装置は、前記主クラッチの切り動作時には該主クラッチが完全に切られた後で動力伝達遮断状態とされ、且つ、前記主クラッチの入り動作時には該主クラッチが動力伝達を開始する前に動力伝達状態に戻るよう構成される。

10 斯かる好ましい態様によれば、主クラッチを切り動作及び戻し動作させて作業車を停止及び発進させる時に、補助変速装置は動力伝達に何ら関与しないこととなるから、補助変速装置の変速用クラッチの容量を大きく設定する必要がなく、補助変速装置をコンパクトなものに構成できることになる

15 斯かる好ましい態様において、前記補助変速装置の動力伝達状態又は動力伝達遮断状態は、前記主クラッチの入り切り操作を行う操作部材の操作量に基づいて行うことができ、これにより、補助変速装置と主クラッチとを容易に運動連係させることができる。

又、本発明の第2態様は、車輛の伝動経路に介挿される新規な同期嚙合装置を提供する。

20 即ち、同期嚙合装置は、駆動側部材と従動側部材との回転速度を摩擦力によって等しくしてから両者を嚙合させるよう構成されており、円滑な変速操作を行えるようになっている。

25 図18に従来の同期嚙合装置を示す。図18に示すように、従来の同期嚙合装置400は、駆動軸又は従動軸の一方の軸500に相対回転不能に支持されたクラッチハブ410と、前記クラッチハブ410に相対回転不能且つ軸方向移動自在に外挿されるスリーブ420と、前記クラッチハブ410と前記スリーブ420との間に介挿され、前記クラッチハブ410に対して相対回転不能且つ軸方向移動自在とされたインデックスキー430と、駆動軸又は従動軸の他方に作動的に連結された歯車440a、440bと、テーパ状外周摩擦面を

30

有し、前記歯車 440 a, 440 b に相対回転不能に連結されたシンクロコーン 450 a, 450 b と、前記シンクロコーン 450 a, 450 b のテーパ状外周摩擦面に対向するテーパ状内周摩擦面を有し、前記クラッチハブに所定範囲のみ相対回転可能であり、且つ、軸方向移動可能とされたシンクロナイザーリング 460 a, 460 b と、前記インデックスキー 430 を前記スリーブ 420 に向けて押圧する付勢部材 480 とを備えている。

前記インデックスキー 430 は径方向外方へ突出した凸部を有しており、且つ、前記スリーブ 420 は該インデックスキー 430 の凸部に対応した形状の凹部を有している。

斯かる従来の同期啮合装置 400 の動作について、クラッチハブ 410 が駆動側且つ歯車 440 a, 440 b が従動側に配置されている態様において、スリーブ 420 を軸方向一方側（図 18 においては左側）へ移動させることにより、駆動輪の慣性力によって回転する歯車 440 a とクラッチハブ 410 とを作動的に連結させる場合を例に説明する。

まず、図 18 (a) に示す中立位置からスリーブ 420 を軸方向一方側へ移動させると、インデックスキー 430 は付勢部材 480 の付勢力によってスリーブ 420 と共に軸方向一方側へ移動する。軸方向一方側へ移動するインデックスキー 430 は一方（図 18 においては左側）のシンクロナイザーリング 460 a を軸方向一方側へ押動する。これにより、該一方のシンクロナイザーリング 460 a は、テーパ状内周面が対応する一方のシンクロコーン 450 a のテーパ状外周面と作動的に摩擦係合する軸方向外方位置まで移動する。なお、図示の例においては、シンクロナイザーリング 460 a, b とシンクロコーン 450 a, b との間に、外側中間コーンリング 470 a, b 及び内側中間コーンリング 475 a, b が介挿されており、シンクロナイザーリング 460 a, b とシンクロコーン 450 a, b との間の摩擦面積の増大が図られている。

前述のように、一方のシンクロナイザーリング 460 a が軸方向外方位置ま

で押動されると、該一方のシンクロナイザーリング４６０aと、対応する一方のシンクロコーン４５０aとの摩擦面に摩擦トルクが生じる。さらに、スリーブ４２０を軸方向一方側へ移動させると前記摩擦トルクが増大して、一方のシンクロナイザーリング４６０aは、一方のシンクロコーン４５０aと同期回転し始める。

このようにして、前記一方のシンクロナイザーリング４６０aと一方のシンクロコーン４５０aとの同期が終了すると、両者の間に生じていた前記摩擦トルクは消滅する。この状態において、前記スリーブ４２０は、さらに軸方向一方側へ移動可能となる。該スリーブ４２０を軸方向一方側へ移動させると、該スリーブ４２０のスプラインは、まず、前記一方のシンクロナイザーリング４６０aのチャンファを挿通して、次いで、一方のシンクロコーン４５０aのスプラインと噛合して、変速動作が終了する（図１８(b)参照）。

なお、一方のシンクロナイザーリング４６０aが軸方向外方位置まで押動された後においては、インデックスキー４３０は該一方のシンクロナイザーリング４６０aによって軸方向一方側への移動が阻止されているから、スリーブ４２０は、インデックスキー４３０を付勢部材４８０の付勢力に抗して径方向内方へ押動しつつ、該インデックスキー４３０に対して相対的に軸方向一方側へ移動する。即ち、図１８(b)に示すように、スリーブ４２０のスプラインと一方のシンクロコーン４５０aのスプラインとが噛合する状態（以下、第１変速状態という）においては、インデックスキー４３０の凸部はスリーブ４２０の凹部との係合から外れて、該凹部の軸方向他方側に位置するスリーブの他方側水平部と係合する。

従来の同期噛合装置４００は前述のように作動して円滑な変速動作を提供し得るものであるが、下記に示す不都合を有している。

即ち、前記第１変速状態から中立状態へ戻すために、スリーブ４２０を軸方向他方側（図１８においては右側）へ移動させると、前記付勢部材４８０の付勢力による摩擦力によって、インデックスキー４３０はスリーブ４２０と共に

軸方向他方側へ移動して、他方側のシンクロナイザーリング４６０ｂと当接する（図１８（ｃ））。

この状態から、スリーブ４２０を中立位置へ戻す為にさらに軸方向他方側へ移動させると、前記インデックスキー４３０はその位置に止まったままとなる。即ち、他方側のシンクロナイザーリング４６０ｂが軸方向外方位置に位置した後においては（図１８（ｃ））、付勢部材４８０の付勢力によるスリーブ４２０及びインデックスキー４３０間の摩擦力を越える反力が該他方側シンクロナイザーリング４６０ｂからインデックスキー４３０に付加される。従って、インデックスキー４３０はその位置に止まったまま、スリーブ４２０だけが軸方向他方側へ移動して中立位置に戻ることになる（図１８（ｄ））。

この際、従来の同期嚙合装置４００においては、図１８（ｄ）に示すように、インデックスキー４３０の凸部がスリーブ４２０の凹部と係合せずに該スリーブの他方側水平部に乗り上げたままの状態となり得る。

斯かる状態において、前記第１変速状態とする為に、スリーブ４２０を、再度、軸方向一方側へ移動させると、一方側のシンクロナイザーリング４６０ａへの押圧力が十分に作用しないことになり、変速動作に支障をきたすことになる。

このように、従来の同期嚙合装置４００においては、変速状態から中立状態へ戻す際に、インデックスキー４３０が中立位置へ戻らない恐れがあった。

本発明の第２態様は、前記従来技術に鑑みなされたものであり、スリーブを中立位置へ位置させるとインデックスキーが確実に中立位置へ戻るように構成された同期嚙合装置を提供することを、一の目的とする。

本発明の第２態様は、前記目的を達成する為に、駆動軸又は従動軸の一方の軸に相対回転不能に支持されたクラッチハブと、前記クラッチハブに相対回転不能且つ軸方向移動自在に外挿されるスリーブと、前記クラッチハブと前記スリーブとの間に介挿され、前記クラッチハブに対して相対回転不能且つ軸方向



移動自在とされたインデックスキーと、駆動軸又は従動軸の他方に作動的に連結された歯車と、テーパ状外周摩擦面を有し、前記歯車に相対回転不能とされたシンクロコーンと、前記シンクロコーンのテーパ状外周摩擦面に対向するテーパ状内周摩擦面を有し、且つ、前記クラッチハブに対し周方向所定範囲のみ相対回転可能に係合されたシンクロナイザーリングであって、該クラッチハブに最も近接した軸方向内方位置から、前記テーパ状内周摩擦面が前記シンクロコーンのテーパ状外周摩擦面と作動的に摩擦係合する軸方向外方位置まで軸方向移動可能とされたシンクロナイザーリングと、前記インデックスキーを前記スリーブに向けて押圧する付勢部材とを備え、前記インデックスキーは径方向外方を向く凸部を有し、前記スリーブは、駆動軸又は従動軸の前記一方の軸から径方向外方へ最も離間された最深部と、該最深部から軸線方向外方へ行くに従って径方向内方へ傾斜された傾斜部とを含む凹部であって、前記最深部及び傾斜部が前記インデックスキーの凸部と選択的に係合するように構成された凹部を有しており、前記傾斜部の軸方向長さAは、前記シンクロナイザーリングを軸方向外方位置まで移動させる際に、前記インデックスキーが中立位置から移動する軸方向移動距離Bよりも長い同期嚙合装置を提供する。

斯かる構成によれば、スリーブを中立位置に戻すと、前記傾斜部とインデックスキーの凸部とが係合することになり、該インデックスキーを自動的に中立位置に戻すことができる。

好ましくは、前記シンクロナイザーリングが軸方向外方位置に位置した際に、該シンクロナイザーリングの軸方向外端部と前記シンクロコーンの対向部との間には軸方向距離Cの間隙が存在するように構成されており、前記傾斜部の軸方向長さAは、前記インデックスキーの前記軸方向移動距離Bに該軸方向距離Cを加えた距離よりも長くすることができる。

斯かる好ましい構成すれば、シンクロナイザーリング及び／又はシンクロコーンの摩擦面が磨耗して、インデックスキーが中立位置から軸方向外方へ移動し得る距離Bが長くなったとしても、スリーブを中立位置に戻すと、前記傾斜部とインデックスキーの凸部とが係合することになり、該インデックスキーを自動的に中立位置に戻すことができる。

より好ましくは、前記スリーブは、前記凹部の軸方向外方に、前記インデックスキーの凸部と係合可能な水平部を有するものとし得る。

5           さらに、本発明の第3態様は、車輛の伝動経路に介挿される新規な同期啮合装置を提供する。

          即ち、同期啮合装置は、回転軸上に互いに相対回転可能に支持されたクラッチハブ及びギヤと、該ギヤと一体回転するシンクロコーンと、前記クラッチハブ及びシンクロコーンの間に配設されたシンクロナイザーリングと、前記クラッチハブに相対回転不能且つ軸方向移動自在に外挿されるスリーブと、前記クラッチハブと前記スリーブとの間に介挿されたインデックスキーとを備えている。

10

          斯かる同期啮合装置においては、スリーブを介して軸方向外方へ移動されるインデックスキーがシンクロナイザーリングを軸方向外方へ押動するように構成されており、軸方向外方へ押動されたシンクロナイザーリングがシンクロコーンとが摩擦係合して両者が同期回転してから、スリーブの内歯スプラインとシンクロコーンの外歯スプラインとが啮合するようになっている。

15

          ところで、同期啮合装置においては、装置自体の小型化と共に、同期クラッチ容量の増大が求められるが、これらは相反する事項であり、従来の同期啮合装置においてはこれら双方の課題を同時に解決し得るものは存在しない。

20

          即ち、シンクロナイザーリングの軸方向移動範囲を大きくすれば、同期クラッチ容量を増大させることができるが、その反面、装置自体は大型化する。

25

          つまり、シンクロナイザーリングの軸方向移動範囲を大きくする為には、クラッチハブとシンクロコーンとの間の軸方向距離を長くしなければならず、これにより、装置自体が大型化する。

30           又、シンクロナイザーリングとシンクロコーンとの間の摩擦面を複数設け、

両者の間の実質的な摩擦面積の増大を図る為に、シンクロナイザーリングを複数のコーンリングによって構成してなる複数コーンリング型同期嚙合装置が提案されているが、シンクロナイザーリングの軸方向移動範囲と装置自体の大型化との関係については全く考慮されていない。

5

さらに、前記複数コーンリング型同期嚙合装置において、シンクロナイザーリングとシンクロコーンとの間の前記複数摩擦面を有効活用する為に、クラッチハブと相対回転不能に連結されるコーンリング同士を連結部によって連結する構成が提案されている。

10

斯かる構成によれば、前記クラッチハブ側のコーンリング同士が軸方向に一体的に移動する為、前記複数摩擦面を介してシンクロナイザーリングとシンクロコーンとの摩擦係合を効率的に行うことができる。

15

しかしながら、前記連結部は、クラッチハブとシンクロコーンとの間に位置することになるから、該連結部を備えることにより、クラッチハブとシンクロコーンとの間の軸方向距離が長くなり、結果的に、装置自体の大型化を招くことになる。

20

本発明の第3態様は、前記従来技術に鑑みなされたものであり、装置の大型化を抑えつつ、シンクロナイザーリングの軸方向移動範囲を有効に確保し得る同期嚙合装置の提供を、一の目的とする。

25

本発明の第3態様は、前記目的を達成する為に、回転軸上に互いに相対回転可能に支持されたクラッチハブ及びギヤと、前記ギヤと一体回転するシンクロコーンと、該クラッチハブ及びシンクロコーンの間に配設されたシンクロナイザーリングであって、径方向に重ね合わされたアウターコーンリング、ミドルコーンリング及びインナーコーンリングを少なくとも有するシンクロナイザーリングと、前記クラッチハブに相対回転不能且つ軸方向移動自在に外挿されるスリーブと、前記クラッチハブと前記スリーブとの間に介挿されたインデックスキーであって、前記スリーブの軸方向移動に連動して前記シンクロナイザーリングを押動して前記シンクロコーンと摩擦係合させるインデックスキー

30

と、前記インデックスキーを前記スリーブの内歯スプラインに向けて付勢するように、前記クラッチハブに内装されたスプリングとを備え、前記アウターコーンリング及びインナーコーンリングは、軸方向内端部に設けられた連結部によって一体的に移動するように連結されており、前記クラッチハブの軸方向端面には、前記スプリング内装部位から周方向に変位された位置に、前記連結部が軸方向にはまり込み可能な窪みが設けられている同期啮合装置を提供する。

斯かる構成によれば、装置自体の大型化を抑えつつ、シンクロナイザーリングの軸方向移動範囲を可及的に広げることができる。

好ましくは、周方向等間隔に離間配置された複数のインデックスキーを備え、前記窪みは、前記複数のインデックスキーの周方向間に設けられているものとし得る。

さらに、本発明の第3態様は、前記目的を達成する為に、回転軸上に互いに相対回転可能に支持されたクラッチハブ及びギヤと、前記ギヤと一体回転するシンクロコーンと、前記クラッチハブ及びスプラインピースの間に配設されたシンクロナイザーリングと、前記クラッチハブに相対回転不能且つ軸方向移動自在に外挿されるスリーブと、前記クラッチハブと前記スリーブとの間に介挿されたインデックスキーであって、前記スリーブの軸方向移動に連動して前記シンクロナイザーリングを押動し、該シンクロナイザーリングを前記シンクロコーンに摩擦係合させるインデックスキーとを備え、前記シンクロナイザーリングがシンクロコーンと摩擦係合して両者が同期回転した後に、前記スリーブの内歯スプラインが前記シンクロコーンの外歯スプラインと啮合するように構成された同期啮合装置において、前記シンクロコーンは、前記シンクロナイザーリングと摩擦係合するテーパ状摩擦面部と、該摩擦面部の軸方向外端部から径方向外方へ延びる壁部と、該壁部の径方向外周縁に設けられた前記外歯スプラインとを備え、前記外歯スプラインのうちの少なくともチャンファ部は、前記壁部から前記クラッチハブに近接する方向へ突出されており、前記チャンファ部の径方向内方の空間に、前記シンクロナイザーリングの一部が臨むように構成されている同期啮合装置を提供する。

斯かる構成によれば、装置自体の大型化を抑えつつ、シンクロナイザーリングの軸方向移動範囲を可及的に広げることができる。

この発明の他の特徴と長所とするところは、添付図面を参照して行う以下の  
5 説明から明瞭に理解できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施の形態に係るトランスミッションを装備したトラクタの伝動機構を示す機構図である。

10 図 2 は、図 1 に示すトラクタの中間ハウジング内の伝動機構の具体構造を示す縦断側面図である。

図 3 は、図 2 の一部を拡大した縦断側面図である。

図 4 は、図 2 及び 3 に示した低速用油圧クラッチの一部の分解斜視図である。

図 5 は、図 1 に示すトラクタの油圧回路図である。

15 図 6 は、図 5 に示す油圧回路図における電磁方向切換弁の位置制御機構を示す模式図である。

図 7 は、図 4 の一部を拡大して示す斜視図である。

図 8 は、図 5 に示す電磁方向切換弁の変形例の位置制御機構を示す模式図である。

20 図 9 は、本発明の第 2 態様に係る同期嚙合装置の一実施の形態の縦断側面図である。

図 10 は、図 9 に示す同期嚙合装置の部分斜視図である。

図 11 は、図 9 及び図 10 に示す同期嚙合装置における付勢部材の組み付け方法を示す部分拡大断面図である。

25 図 12 (a) は、図 9 及び図 10 に示す同期嚙合装置の縦断側面図であり、スリーブが中立位置にある基準状態を示している。

図 12 (b) は、図 12 (a) に示す状態におけるスリーブ、シンクロナイザーリング及び歯車の嚙合状態を示す縦断平面図である。

30 図 13 (a) は、図 9 及び図 10 に示す同期嚙合装置の縦断側面図であり、スリーブを中立位置から軸方向一方側へ移動させて、シンクロナイザーリングが

シンクロコーンと摩擦係合する位置まで押動された状態を示している。

図 1 3 (b) は、図 1 3 (a) に示す状態におけるスリーブ、シンクロナイザーリング及び歯車の噛合状態を示す縦断平面図である。

5 図 1 4 (a) は、図 9 及び図 1 0 に示す同期噛合装置の縦断側面図であり、スリーブを図 1 3 に示す位置からさらに軸方向一方側へ移動させて、スリーブのスプラインをシンクロコーンのチャンファと噛合させた状態を示している。

図 1 4 (b) は、図 1 4 (a) に示す状態におけるスリーブ、シンクロナイザーリング及び歯車の噛合状態を示す縦断平面図である。

10 図 1 5 (a) は、図 9 及び図 1 0 に示す同期噛合装置の縦断側面図であり、スリーブを図 1 4 に示す位置からさらに軸方向一方側へ移動させて、スリーブのスプラインを歯車のチャンファと噛合させた状態を示している。

図 1 5 (b) は、図 1 5 (a) に示す状態におけるスリーブ、シンクロナイザーリング及び歯車の噛合状態を示す縦断平面図である。

15 図 1 6 は、図 9 及び図 1 0 に示す同期噛合装置の縦断側面図であり、スリーブを図 1 5 に示す噛合位置から軸方向他方側へ移動させて、インデックスキーが他方側のシンクロナイザーリングを軸方向外方位置まで移動させた状態を示している。

20 図 1 7 は、図 9 及び図 1 0 に示す同期噛合装置の縦断側面図であり、スリーブを図 8 に示す位置から軸方向他方側へ移動させて中立位置へ戻した状態を示している。

図 1 8 は、従来の同期噛合装置の縦断側面図である。

図 1 8 (a) は、スリーブ及びインデックスキーが中立位置に位置する基準状態を示している。

25 図 1 8 (b) は、スリーブを軸方向一方側へ移動させて、該スリーブのスプラインと一方のシンクロコーンのチャンファとを噛合させた状態を示している。

図 1 8 (c) は、スリーブを噛合位置から中立位置へ戻すべく、軸方向他方側へ移動させている途中状態を示している。

図 1 8 (d) は、スリーブを中立位置へ戻した状態を示している。

30 図 1 9 は、本発明の第 3 態様に係る同期噛合装置の一実施の形態の縦断側面図であり、クラッチハブに形成された窪みを通過する断面を示している。

図 20 は、図 19 とは周方向に異なる位置における前記同期嚙合装置の縦断側面図であり、クラッチハブに形成されたスプリング内装用の径方向孔を通過する断面を示している。

図 21 は、図 19 及び図 20 に示す同期嚙合装置の周方向展開断面図である。

5 図 22 は、図 19 ～図 21 に示す同期嚙合装置の縦断正面図である。

図 23 は、図 19 ～図 22 に示す同期嚙合装置の分解斜視図である。

### 発明を実施するための最良の形態

#### 実施の形態 1.

10 図 1 は、この発明の一実施の形態に係るトランスミッションを装備したトラクタの伝動模式図である。該トラクタは、前記トランスミッションを収容する機体を有している。本実施の形態においては、該機体は、互いに前後方向に沿って連結された前部ハウジング 1、中間ハウジング 2 及び後部ハウジング 3 を有している。

15 前記前部ハウジング 1 は、中空の前部ハウジング本体と、該前部ハウジング本体の前後方向略中間部分に一体的に設けられた支壁部 1 a と、該支壁部 1 a の後方で前記前部ハウジング本体に着脱可能に連結された第 1 軸受け枠体 4 と、前記前部ハウジング本体の後端に着脱可能に連結された第 2 軸受け枠体 5 とを有する。なお、第 2 の軸受け枠体 5 は、前記中間ハウジング 2 の前端に取  
20 付け支持させてもよい。

前記中間ハウジング 2 は、前記前部ハウジング本体に連結される中空の中間ハウジング本体と、該中間ハウジング本体の前後方向中間部分に一体的に設けられた支壁部 2 a を有している。

25 前記後部ハウジング 3 は、前記中間ハウジング本体に連結される中空の後部ハウジング本体と、該後部ハウジング本体の前端に一体的に設けられた前壁 3 a と、前記後部ハウジング本体の前後方向中間部分に一体的に設けられた支持壁 3 b と、前記後部ハウジング本体の後端の開口を閉鎖するように着脱可能に連結された後蓋 3 c とを有する。

30 前記前部ハウジング 1 における前記支壁部 1 a の前方空間には、エンジン・フライホイール 6 が収容されている。該前部ハウジング 1 には、前記エンジ

ン・フライホイール 6<sup>6</sup>に、走行系の主クラッチ 7 を介して接続された中空の走行系原動軸 8 と、P T O系の主クラッチ 9 を介して接続された P T O系原動軸 1 0 とが前後方向に沿って配設されている。

5       前記トランスミッションは、駆動源から駆動輪へ至る走行系伝動機構と、該駆動源からの駆動力を外部へ出力する P T O系伝動機構とを有している。

10       走行系伝動機構は、前記原動軸 8 と、該原動軸 8 の下方において略平行に配設された駆動軸 1 1 と、前記支壁部 1 a 及び第 1 の軸受け枠体 4 の間において前記原動軸 8 及び駆動軸 1 1 にそれぞれ相対回転不能に支持された互いに噛合する歯車 1 2, 1 3 とを有している。前記駆動軸 1 1 は、前記第 1 軸受け枠体 5 を貫通した状態で、前端及び後端がそれぞれ前記支壁部 8 及び第 2 の軸受け枠体 5 に支持されている。

15       前記走行系伝動機構は、さらに、前記第 1 及び第 2 の軸受け枠体 4, 5 間において前記原動軸 8 と同心上に配設された中空の伝動軸 1 4 と、前記駆動軸 1 1 及び伝動軸 1 4 間に配設された、補助変速装置の一例である高低速切替え装置 1 5 とを有している。

20       前記走行系伝動機構は、さらに、前記伝動軸 1 4 と軸線回り相対回転不能に連結された中空の駆動軸 1 6 と、前記駆動軸 1 1 の延長線上に該駆動軸 1 1 とは相対回転自在に配設された伝動軸 1 7 と、前記駆動軸 1 6 及び伝動軸 1 7 の間に配設された、機械式変速装置の一例である主変速装置 1 8 とを備えている。前記駆動軸 1 6、前記伝動軸 1 7 及び前記主変速装置 1 8 は、中間ハウジング 2 内の前半部に配置されている。

25       さらに、前記走行系伝動機構は、前記駆動軸 1 6 の延長上で該駆動軸 1 6 とは相対回転自在となるように中間ハウジング 2 内の後半部に配設された中空のカウンタ軸 1 9 と、前記伝動軸 1 7 の延長線上で該伝動軸 1 7 とは相対回転自在となるように中間ハウジング 2 内の後半部に配設されたプロペラ軸 2 0 と、前記伝動軸 1 7 及び前記カウンタ軸 1 9 と前記プロペラ軸 2 0 との間で変速を行う副変速装置 2 1 とを備えている。前記プロペラ軸 2 0 の後端は後部ハウジング 3 内に延出させてあり、該延出部には、左右後輪用の差動装置（図示

30



せず)の入力傘歯車 22 に対し噛合わされた小傘歯車 23 が装着されている。

P T O系の伝動機構は、前記 P T O系原動軸に軸線回り相対回転不能に連結された伝動軸 24 であって、中空の前記走行系伝動軸 14、駆動軸 16 及びカ  
5 ウンタ軸 19 に挿通されて前記後部ハウジング 3 内まで臨ませてある伝動軸 24 と、該伝動軸 24 の延長線上に配置され、該伝動軸 24 に対し順次軸線回り相対回転不能に連結されている 2 本の伝動軸 25、26 と、後蓋 3c を通し機体後方に延出させてある P T O軸 27 と、伝動軸 26 と P T O軸 27 間に配  
10 設された P T O変速装置 28 とを備えている。

10 後部ハウジング 3 の上面上には、P T O軸 27 によって駆動される作業機 (図示せず) を昇降させるための、左右のリフトアーム 29a を備えた油圧リフト装置 29 が設置されている。

15 図 2 は、前部ハウジング 1 内の伝動構造を示している。前記第 1 及び第 2 の軸受け枠体 4、5 は前部ハウジング 1 内面上のボス部に対し、ボルト 4a、5a を用いて着脱可能に取付けられている。

20 高低速切替え装置 15 は、駆動軸 11 上に遊嵌された 2 個の歯車 30、31 と、該歯車 30、31 とそれぞれ噛合するように伝動軸 14 上に固定設置された 2 個の歯車 32、33 と、駆動軸 11 上の歯車 30、31 間に設けられた高速用油圧クラッチ 35H 及び低速用油圧クラッチ 35L とを有している。該高速用油圧クラッチ 35H 及び低速用油圧クラッチ 35L は、駆動軸 11 上に固定設置されたクラッチシリンダ 34 を共通部材として有している。

25 前記高速用油圧クラッチ 35H は、図 2、3 に示すように、歯車 30 のボス部に相対回転不能且つクラッチ軸方向摺動自在に支持された複数の摩擦エレメント 36 と、該複数の摩擦エレメント 36 と交互に位置するように、前記クラッチシリンダ 34 に相対回転不能且つクラッチ軸方向摺動自在に支持された複数の摩擦エレメント 37 と、油圧の作用によって前記摩擦エレメント 36、37 へ向けて摺動されるピストン 39 と、該ピストンを前記摩擦エレメントと  
30 36、37 から離間する方向へ付勢するリターンばね 38 と、前記複数の摩擦

エレメント 36, 37 を挟んで前記ピストン 39 とは反対側において止輪 40 a によってクラッチ軸線方向での位置を規制された受圧板 40 とを備えている。

5 該高速用油圧クラッチ 35 H は、油圧の作用で摩擦エレメント 36, 37 方向に移動させる前記ピストン 39 とクラッチ軸線方向移動不能とされた前記受圧板 40 との間で、前記摩擦エレメント 36, 37 を係合させることによって、クラッチ係合を得る油圧作動型の摩擦多板式クラッチに構成されている。

10 これに対し、低速用油圧クラッチ 35 L は、図 2, 3 に示すように、歯車 31 のボス部に相対回転不能且つクラッチ軸方向摺動自在に支持された複数の摩擦エレメント 41 と、該複数の摩擦エレメント 41 と交互に位置するように、前記クラッチシリンダ 34 に相対回転不能且つクラッチ軸方向摺動自在に支持された複数の摩擦エレメント 42 と、これらの摩擦エレメント 41, 42 を摩擦係合させる 2 枚の皿ばね 43 と、クラッチシリンダ 34 内に設けられたピ  
15 ストン 44 であって、油圧の作用によって後述するように前記摩擦エレメント 41, 42 の係合を解除させるピストン 44 とを備えている。

20 このように、低速用油圧クラッチ 35 L は、付勢部材によって摩擦エレメント 41, 42 を摩擦係合させてクラッチ入り状態とし（図 3 参照）、且つ、油圧の作用によって該摩擦エレメント 41, 42 の係合を解除させてクラッチ切り状態とするスプリング作動型の摩擦多板式クラッチに、構成されている。

図 2 に示すように、駆動軸 11 には、高速用油圧クラッチ 35 H 用の作動油通路 45、低速用油圧クラッチ 35 L 用の作動油通路 46、及び潤滑油通路 47 が形成されている。これらの通路 45, 46, 47 は、駆動軸 11 の前端面  
25 から穿設されており、且つ、穿孔端は栓体にて閉鎖されている。さらに、前記駆動軸 11 の外周面に形成した環状凹溝と、該環状凹部を覆う前記第 1 軸受け枠体 4 とによって、前記通路 45, 46, 47 を位置固定側の油通路に接続するための油路ロータリジョイント 45 A, 46 A, 47 A が形成されている。前記クラッチシリンダ 34 の内周壁には、前記作動油通路 45, 46 とそれぞれ連通する油通路 48, 49 が設けられている。該油通路 48, 49 は、それ  
30

5 ぞれ、前記シリンダ 34 における中央隔壁 34 a の前後でピストン 39, 44 に向けて開口する。潤滑油通路 47 は、図 3 に示すように、クラッチシリンダ 34 の内周壁内面の環状溝 50, 51 とピストン 39, 44 内周壁の油路穴 39 a, 44 a とを介し油圧クラッチ 35 H, 35 L の摩擦エレメント 36, 37 及び 41, 42 に向けて開口する。

10 図 3 から明らかなように、ピストン 39, 44 の内周壁に形成された前記油路穴 39 a, 44 a は、該ピストン 39, 44 の位置に応じて、前記環状溝 50, 51 との開口幅が調整されるようになっている。即ち、係合中の一方の油圧クラッチ 35 L 又は 35 H におけるピストン 39 又は 44 の油路穴 44 a 又は 39 a は、対応する環状溝 50 又は 51 に対し大きく連通し、且つ、非係合側の他方の油圧クラッチ 35 H 又は 35 L におけるピストン 44 又は 39 の油路穴 44 a, 39 a は、対応する環状溝 51 又は 50 に対しほとんど連通しないように構成されている。

15 斯かる構成を備えることにより、係合中の油圧クラッチ 35 H 又は 35 L に対してのみ多量の潤滑油が供給され、且つ、切り状態の油圧クラッチ 35 H 又は 35 L に対しては潤滑油の供給を抑制して、潤滑油の有効利用を図っている。なお、歯車 30, 31 のボス部には、摩擦エレメント 36, 37 及び 41, 42 の設置位置からの潤滑油漏れを抑制するシール 52, 53 が装着されている。

20 ここで、低速用油圧クラッチ 35 L の詳細構造について、図 2 ～ 4 を参照しつつ説明する。

25 クラッチシリンダ 34 に支持される複数の摩擦エレメント 42 のうち最前端（ピストン 44 に最も近接された位置）に位置する摩擦エレメント 42 のみは、やや厚手のものに形成されている。クラッチシリンダ 34 は、図 4 に示すように、内周面に、クラッチ係合状態において最前端の摩擦エレメント 42 が接当する受圧面 34 b を有し、且つ、外周壁に、自由端側から切込み状に形成された複数の切欠き穴 34 c を有すると共に、外周壁の自由端面に複数のねじ穴 34 d を有している。該低速用油圧クラッチ 35 L は、さらに、図 2 に示すように、前記ネジ穴 34 d に螺入される複数のボルト 55 によってクラッ

30

チシリンダの自由端面に連結されるばね受けリング 5 5 を有しており、前記皿ばね 4 3 は、図 2, 3 に示すように、該ばね受けリング 5 5 によって保持されている。

5 前記低速用油圧クラッチ 3 4 は、さらに、前記シリンダ 3 4 に対してクラッチ軸方向摺動自在且つ相対回転不能とされた作動板 5 8 であって、前記ピストン 4 4 と係合する作動板 5 8 と、該作動板 5 8 との間に前記複数の摩擦エレメントが配置されるように該作動板 5 8 から離間配置された押圧板 5 7 であって、該作動板 5 8 と一体的に移動するように該作動板 5 8 に連結された押圧板 5 7 とを有している。前記皿ばね 4 3 は、該押圧板 5 7 と前記ばね受けリング 5 5 との間に配設されており、これにより、前記複数の摩擦エレメント 4 1, 4 2 が前記受圧面 3 4 b と前記押圧板 5 7 との間で前記皿ばね 4 3 による付勢力を受けるようになっている。

10 詳しくは、前記作動板 5 8 は、前記ピストン 4 4 と係合するリング状本体と、該本体から径方向外方へ延在された係合突起 5 8 a であって、前記クラッチシリンダ 3 4 の前記複数の切欠き穴 3 4 c に係入される複数の係合突起 5 8 a とを有している。

20 又、前記押圧板 5 7 は、前記皿ばね 4 3 と係合するリング状本体と、該本体から径方向外方へ延在された係合突起 5 7 a であって、前記作動板 5 8 の複数の係合突起 5 8 a に対応した複数の係合突起 5 7 a とを有している。

そして、前記作動板 5 8 及び押圧板 5 7 は、前記複数の係合突起 5 8 a, 5 7 a に装着される連動杆 5 9 によって、互いに連動するように連結されている。詳しくは、前記複数の係合突起 5 8 a, 5 7 a には、それぞれ、係合穴 5 8 b, 5 7 b が形成されている。前記連動杆 5 9 は、該係合穴 5 8 b, 5 7 b にそれぞれ嵌入される両端側の小径部と、該小径部の間に延びる大径部とを有している。

30 さらに、前記クラッチシリンダ 3 4 に支持される前記摩擦エレメント 4 2 は、図 4 に示すように、対応する摩擦エレメント 4 1 と摩擦係合するリング状本体と、該本体から径方向外方へ延在された係合突起 4 2 a であって、前記クラッチシリンダ 3 4 の前記切欠き穴 3 4 c に係入される複数の係合突起 4 2 a と

を有している。該複数の係合突起 4 2 a は、それぞれ、径方向外方へ開く溝 4 2 b を有している。該溝 4 2 b は、前記連動杆 5 9 の大径部と係合し、これにより、前記摩擦エレメントがクラッチ軸回りに回転することを防止している。

5      なお、歯車 3 1 のボス部に支持させる摩擦エレメント 4 1 は、内周面に、該ボス部に形成されたスプライン歯と噛合するスプライン歯 4 1 a を有しており、これにより、該摩擦エレメント 4 1 のクラッチ軸回りの回転が防止されている。

10      前記低速用油圧クラッチ 3 5 L は、斯かる構成を備えることにより、以下のよう

に作動する。  
即ち、ピストン 4 4 に対する油圧の作用がない状態では皿ばね 4 3 の力によって押圧板 5 7 が、クラッチシリンダ 3 4 の受圧面 3 4 b との間で摩擦エレメント 4 1, 4 2 を押圧係合させ、これによって該低速用油圧クラッチ 3 5 L の係合が得られる。

15      他方、ピストン 4 4 に対し油圧が作用せしめられると、該ピストン 4 4 により作動板 5 8 が押動され、該作動板 5 8 の移動に連動して前記押圧板 5 7 が、皿ばね 4 3 を圧縮しつつ摩擦エレメント 4 1, 4 2 から離隔する方向へ移動する。従って、摩擦エレメント 4 1, 4 2 間の係合が解除され、低速用油圧クラッチ 3 5 L はクラッチ切り状態となる。

20      次に、機械式変速装置の一例である前記主変速装置 1 8 の構造について図 1 を参照しつつ説明する。

該主変速装置 1 8 は、前記駆動軸 1 6 に相対回転自在に支持された複数個（図示の形態では 4 個）の歯車 6 0, 6 1, 6 2, 6 3 と、該複数の歯車 6 0  
25      ～ 6 3 と作動的に噛合するように、前記伝動軸 1 7 に相対回転不能に支持された複数個（図示の形態では 4 個）の歯車 6 4, 6 5, 6 6, 6 7 とを有している。なお、本実施の形態においては、歯車 6 0 - 6 2 と歯車 6 4 - 6 6 については直接に、また歯車 6 3 と歯車 6 7 については軸受け枠体 5 に軸支させてあるアイドル歯車 6 8 を介し間接に、噛合されている。

30      該主変速装置 1 8 は、さらに、前記駆動軸 1 6 上の前記歯車 6 3, 6 1 間に

配設された同期クラッチ 69 と、前記駆動軸 16 上の前記歯車 60, 62 間に配設された同期クラッチ 70 とを有している。

該主変速装置 18 は、斯かる構成を備えることにより、前記クラッチ 69, 70 の選択的な作動によって、歯車 60 - 63 の何れかを駆動軸 16 に結合させ、これにより、前記伝動軸 17 に前進 1 速 - 前進 3 速及び後進 1 速の変速を得るようになっている。

なお、前記伝動軸 14 と前記駆動軸 16 とは、例えば、図 2 に示すように、前記高低速切替え装置 15 における 1 歯車 33 をカップリング部材として軸線回り相対回転不能に連結される。

次に、本実施の形態に係る伝動機構を備えたトラクタの油圧回路について説明する。図 5 は、図示のトラクタにおける油圧回路図である。

該トラクタは、エンジンによって駆動される 2 個の油圧ポンプ 71, 72 を有している。一方の油圧ポンプ 72 は前記油圧リフト装置 29 用のバルブ機構 73 に圧油を供給した上で、戻り油をメイン回路に戻すものとされている。これに対し、他方の油圧ポンプ 71 は左右の前輪 74 を旋回させるパワーステアリング機構 75 のメータリングモータ 76 へ方向切換弁 77 を介して圧油を供給すると共に、その余剰油を回路 78 を介し、高低速切替え装置 15 の油圧クラッチ 35 H, 35 L 等へ供給するようになっている。

詳しくは、前記回路 78 には主リリーフ弁 79 が介挿されており、該主リリーフ弁によって設定された油圧を有する作動油が前記油圧クラッチ 35 H, 35 L を作動させる油圧クラッチ用回路に供給されるようになっている。

該油圧クラッチ用回路は、高速用油圧クラッチ 35 H に作動油を導く高速用回路と低速用油圧クラッチ 35 L に作動油を導く低速用回路とに分岐されている。

該高速用回路及び低速用回路には、それぞれ、電磁方向切換弁 80 H, 80 L が介挿されている。

該電磁方向切換弁 80 H は、高速用油圧クラッチ 35 H から作動油をドレーンして同クラッチ 35 H を切るクラッチ切り位置 I と、高速用油圧クラッチ 3

5 Hに作動油を供給して同クラッチ 3 5 Hに係合させる位置 I I とを有している。又、電磁方向切換弁 8 0 Lは、低速用油圧クラッチ 3 5 Lから作動油をドレーンして同クラッチ 3 5 Lに係合させる位置 I と、低速用油圧クラッチ 3 5 Lに作動油を供給して同クラッチ 3 5 Lを切る位置 I I とを有する。

5 前記油圧クラッチ用回路は、さらに、前記主リリーフ弁 7 9の二次側に連通された潤滑用油路を有している。該潤滑用油路は、潤滑油圧設定用の二次リリーフ弁 8 1と、該二次リリーフ弁 8 1にて設定される油圧の潤滑油を油圧クラッチ 3 5 H, 3 5 L方向へそれぞれ導く高速用潤滑回路及び低速用潤滑回路とを有している。該高速用潤滑回路及び低速用潤滑回路には、それぞれ、前記ピ  
10 ストン 3 9, 4 4の位置に応じ潤滑油量を制御する前述の流量制御弁機構 8 2 H, 8 2 Lが介挿されている。

図 6 に、前記電磁方向切換弁 8 0 H, 8 0 Lの位置制御機構を示す。

図 6 に示すように、高低速変速装置 1 5は操作レバー 8 3を有している。該  
15 操作レバー 8 3は、上端に、非押込み位置では低速用油圧クラッチ 3 5 Lに係合させ且つ押込み位置では高速用油圧クラッチ 3 5 Hに係合させる押釦 8 4を有している。

前記変速レバー 8 3はコントローラ 8 5を介し、電磁方向切換弁 8 0 H, 8 0 Lのソレノイド 8 0 a, 8 0 bへと接続されており、前記押釦 8 4の非押込み位置では電磁方向切換弁 8 0 H, 8 0 Lが共に位置 I をとって低速用油圧クラッチ 3 5 Lに係合し、且つ、押釦 8 4の押込み位置では電磁方向切換弁 8 0  
20 H, 8 0 Lが共に位置 I I をとって高速用油圧クラッチ 3 5 Hに係合するようになっている。

本実施の形態に係る伝動機構は、さらに、前記主クラッチ 7の解除動作に連  
25 動して前記主変速装置 1 8がクラッチ解除状態となるように構成されている。

詳しくは、走行系の前記主クラッチ 7はペダル 8 6の踏み込み操作によって遮断するように構成されている。そして、斯かる主クラッチ操作部材には、操作量（踏み込み量）が一定量を超えるとオン動作するペダル操作感知スイッチ 8 7が設けられている。

30 前記ペダル操作感知スイッチ 8 7もコントローラ 8 5に接続されており、該

感知スイッチ 87 がオン動作するとソレノイド 80 a が解磁状態をとると共にソレノイド 80 b が励磁状態をとり、その結果、電磁方向切換弁 80 H が位置 I に位置し且つ電磁方向切換弁 80 L が位置 I I に位置して、高速用油圧クラッチ 35 H 及び低速用油圧クラッチ 35 L が共に切られるように構成されている。

より詳しくは、図 6 に示すように、ペダル 86 の踏み込み位置と主クラッチ 7 及び低速用油圧クラッチ 35 L の係合及び非係合（切り）状態とは、ペダル 86 の踏み込みによって先ず主クラッチ 7 が完全に切られ、次いで低速用油圧クラッチ 35 L が切られるように設定されている。

従って、逆にペダル 86 から足を離し同ペダル 86 を戻す場合には、先ず低速用油圧クラッチ 35 L が係合せしめられ、次いで主クラッチ 7 が係合せしめられることとされている。

このようにペダル 86 の踏み込み位置と主クラッチ 7 及び低速用油圧クラッチ 35 L の係合及び切り状態との関係を設定することによって、主クラッチ 7 を切る車両走行停止操作時には主クラッチ 7 が切られてから低速用油圧クラッチ 35 L が切られることとなり、同油圧クラッチ 35 L が車両停止操作に関与しないこととなる。又、主クラッチ 7 を係合させる車両発進操作時にも低速用油圧クラッチ 35 L が係合されてから主クラッチ 7 が係合されることとなり、同油圧クラッチ 35 L が車両発進操作に関与しないこととなる。

このように高低速切替え装置 15 が車両の停止及び発進に関与しないことから、その油圧クラッチ 35 H, 35 L は容量の小さいもので済み、高低速切替え装置 15 をコンパクトなものに形成できる。

ここで、図示トラクタの他の部分の構造について説明する。

前記副変速装置 21 は、図 1 に示すように、前記プロペラ軸 20 と前記伝動軸 17 とを直接又は前記カウンタ軸 19 を介して接続するように構成されている。

詳しくは、前記カウンタ軸 19 は、減速歯車 88, 89 列を介して前記伝動軸 17 に接続されている。該カウンタ軸 19 上には、さらに、2 個の歯車 90,



91が固定設置されている。そして、該2個の歯車90, 91のうち小径側の歯車90には、減速歯車機構92を介して歯車93が作動的に噛合されている。なお、該歯車93は、前記カウンタ軸19外に設けられている。

5 前記プロペラ軸20には、前記歯車93, 90に対し選択的に噛合し得るよう  
に該プロペラ軸20に軸線方向摺動自在とされ且つ該プロペラ軸20に  
対して相対回転不能とされたシフト歯車94と、前記固定歯車91と噛合する  
よう  
に該プロペラ軸20に遊嵌された変速歯車95と、該変速歯車95をプロペ  
ラ軸20に対し結合する位置とプロペラ軸20を前記伝動軸17に対し直結  
する位置とに選択的に摺動操作される複式クラッチ96とが設けられている。

10 斯かる構成の副変速装置21は、歯車93, 94間の噛合わせによってえ  
ら  
得る1速（クリープ速）と、歯車90, 94間の噛合わせによってえら得る2  
速と、複式クラッチ96による変速歯車95のプロペラ軸20に対する結合に  
よ  
ってえら得る3速と、複式クラッチ96による伝動軸17に対するプロペラ  
軸20の直結によって得られる4速とを含む4段の変速比をプロペラ軸20  
15 に選択的に得させる。

前記プロペラ軸20には、さらに、前輪駆動力取出し歯車97も固定設置  
されている。中間ハウジング2の底壁には動力取出し軸98を備えた前輪駆動力  
取出しケース99が着脱自在に装着されており、前輪駆動力取出し歯車97は  
20 減速歯車列を介して前記動力取出し軸98に遊嵌された歯車100に作動的  
に連結されている。さらに、該歯車100を選択的に動力取出し軸98へと接  
続するための前輪駆動クラッチ101が前輪駆動力取出しケース99内に設  
けられている。

25 前記PTO変速装置28は、図1に示すように、伝動軸26とPTO軸27  
とをそれぞれ連結する2つの変速歯車列と、該2つの変速歯車列を選択的に作  
動させるための複式クラッチ102とを有している。本実施の形態においては、  
前記複式クラッチ102は、PTO軸27上に設置されている。

30 本実施の形態においては、前記高速用油圧クラッチ35Hには、該油圧クラ

ッチ 35H の切り状態（即ち、前記低速用油圧クラッチ 35L の係合状態）でピストン 39 が遠心動圧効果を受けて摩擦エレメント 36, 37 側へ移行し、該油圧クラッチ 35H と低速用油圧クラッチ 35L とが同時に係合することを防止するための逆止弁 103 が設けられている。

5 詳しくは、該逆止弁 103 は、図 3, 7 に示すように、基端部が前記クラッチシリンダ 34 における前記切欠き穴 34c のクラッチ軸線方向端面に開口し且つ先端部が該クラッチシリンダ 34 内で終焉された軸線穴 104 と、該軸線穴内に嵌入された中空のスリーブ 105 と、前記軸線穴 104 の先端部と前記スリーブ 105 の内端部との間に配設されたスプリング 106 と、該スプリング 106 によって前記スリーブ 105 の内端部に形成された弁座に着座するボール 107 とを備えている。

10 前記軸線穴 104 は、前記クラッチシリンダ 34 に形成された溝 108 を介して前記高速用ピストン 39 の設置空間と連通するようになっている。

15 前記溝 108 は、前記高速用ピストン 39 が油圧の作用によって摩擦エレメント 36, 37 の方向へ摺動する際には前記軸線穴 104 の内部と前記高速用ピストン設置空間とを連通し、且つ、前記高速用ピストン 39 への油圧作用が停止され該高速用ピストン 39 が前記リターンばね 38 の付勢力によって前記摩擦エレメント 36, 37 から最も離間された際には該高速用ピストン 39 によって閉塞されるようになっている。

20 さらに、前記スリーブ 105 には、該スリーブ 105 の中空部と外周面とを連通する油逃し溝 105a が形成されており、且つ、前記クラッチシリンダ 34 には該油逃し溝 105a に連通された油逃し 104a が形成されている。本実施の形態においては、前記油逃し溝 105a, 104a は、それぞれ、前記スリーブ 105 の外端部及び前記軸線穴 104 の基端部に形成されている。

25 斯かる構成の前記逆止弁 103 は下記のように動作する。

即ち、高速用ピストン 39 への圧油の作用が解除されて高速用油圧クラッチ 35H がクラッチ切り状態とされている際に（図 3 参照）、該高速用ピストン 39 が遠心動圧効果を受けて摩擦エレメント 36, 37 の方向へ移動したとする。斯かる高速用ピストン 39 の移動によって、高速用ピストン設置空間は前

記溝 108 を介して前記軸線穴 104 の内部に連通する。従って、遠心動圧効果によって該高速用ピストン 39 を摩擦エレメント 36, 37 へ向けて押動する圧油は、該高速用ピストン設置空間から軸線穴 108 内へ流入する。

ここで、前記スリーブ 105 の内端部に形成された弁座は、前記ボール 107 に実質的に圧油が作用しない際には該ボール 107 が遠心力の作用を受けて該弁座から径方向外方へ外れるように構成されている。即ち、前記高速用ピストン 105 に対して圧油が供給されない際には、前記ボール 107 は遠心力によって前記弁座から径方向外方へ外れている。

従って、前記遠心動圧効果によって生じた圧油は、前記溝 108、穴 104、スリーブ 105 の中空部内、及び油逃がし溝 105a, 104a を介して逃されることになり、前記高速用ピストン 39 のさらなる移動による摩擦エレメント 36, 37 の係合が防止される。

これに対し、前記電磁方向切換弁 80H の位置 II への変位によって前記高速用ピストン 39 に対し圧油が作用されると、該圧油によってピストン 39 は摩擦エレメント 36, 37 へ向けて押動される。斯かるピストン 39 の移動によって、該圧油は、前記溝 108 を介して前記軸線穴 108 内に流入し、前記ボール 107 を速やかに弁座に着座させる（図 3 の実線参照）。これにより、ピストン 39 に対し作用する油圧の抜けが阻止される。

なお、本実施の形態においては、前記クラッチシリンダ 34 に前記油逃し溝 104a を形成したが、クラッチシリンダ 34 の切欠き穴 34c と作動板 58 の係合突起 58a との間に摩擦エレメント 41, 42 の摩耗に備えて隙間をとる場合には、同隙間から油の排出が可能であるから、油逃がし溝 105a のみさえあれば十分で穴 104 端の油逃がし溝 104a は必ずしも必要ではない。

図 5 に示すように、前記回路 78 は、油圧クラッチ 35H, 35L に対し油圧を供給する他、前記前輪駆動クラッチ 101 と左右後輪用差動装置 112 のデフロッククラッチ 113 とに対しても、圧油を供給するように構成されている。

詳しくは、前輪駆動クラッチ 101 はスプリング 109 の力によって係合状

態をとり、且つ、圧油の作用によって解除状態をとるように構成されている。前記回路 7 8 は、クラッチ入れ位置 I とクラッチ切り位置 I I とを備えた電磁方向切換弁 1 1 0 を介して前記前輪駆動クラッチ 1 0 1 に接続されている。

また、デフロッククラッチ 1 1 3 はスプリング 1 1 4 の力によって解除状態をとり、且つ、圧油の作用によって係合状態をえるように構成されている。そして、前記回路 7 8 は、クラッチ切り位置 I とクラッチ入れ位置 I I とを備えた電磁方向切換弁 1 1 5 を介してデフロッククラッチ 1 1 3 に接続されている。

なお油圧クラッチ 3 5 H, 3 5 L 用の電磁方向切換弁 8 0 H, 8 0 L、デフロッククラッチ 1 1 3 用の電磁方向切換弁 1 1 5、前記した二次リリース弁 8 1、及び電磁方向切換弁 8 0 H, 8 0 L, 1 1 0, 1 1 5 方向への油流通のみを許容する 3 個の逆止弁 1 1 6, 1 1 7, 1 1 8 は、その間の油路を含めて、前記中間ハウジング 1 の側壁外面上に設置されるバルブハウジング 1 1 9 に設けられることとされている。

図 8 は、油圧クラッチ 3 5 H, 3 5 L 用の前記した 2 個の電磁方向切換弁 8 0 H, 8 0 L に代えて、単一の電磁方向切換弁 8 0 を用いた場合の変形例を示している。該単一の電磁方向切換弁 8 0 は、両油圧クラッチ 3 5 H, 3 5 L から共に油圧をドレインして低速用油圧クラッチ 3 5 L を係合させる中立位置 N と、両油圧クラッチ 3 5 H, 3 5 L に対し共に油圧を供給して高速用油圧クラッチ 3 5 H を係合させる作用位置 I と、高速用油圧クラッチ 3 5 H から油圧をドレインすると共に低速用油圧クラッチ 3 5 L に対し油圧を供給して両油圧クラッチ 3 5 H, 3 5 L を共に切る作用位置 I I とを備えている。電磁方向切換弁 8 0 のソレノイド 8 0 a, 8 0 b は、コントローラ 8 5 を介して、押釦 8 4 の非押し込み位置では両ソレノイド 8 0 a, 8 0 b が共に解磁状態をとり、且つ、押し込み位置ではソレノイド 8 0 a が励磁されると共に、さらに、ペダル 8 6 の踏み込みによりペダル操作感知スイッチ 8 7 がオンされるとソレノイド 8 0 b が励磁されるように、接続されている。

この発明に係る図示の走行トランスミッションは以上に説明したように構成されているから、機械式の主変速装置 18 について変速操作を行うべく主クラッチ 7 を切ると、図 5, 6 の図例では電磁方向切換弁 80 H が位置 I をとると共に電磁方向切換弁 80 L が位置 I I をとり、また図 8 の図例では電磁方向  
5 切換弁 80 が位置 I I を経て、高速用油圧クラッチ 35 H と低速用油圧クラッチ 35 L とが共に切られ、高低速切替え装置 15 による動力伝達状態が遮断されるから、高低速切替え装置 15 の慣性質量が主変速装置 18 に加わらないこととなって、該主変速装置 18 の変速操作を迅速に、変速ショックやガリ音の発生しない状態の下で行うことができる。

10  なお、本実施の形態においては、高低速切替え装置 15 を補助変速装置として扱った例を示したが、前後進切替え装置又は互いに直列接続した前後進切替え装置と高低速切替え装置等を補助変速装置として扱うことも可能である。

15  実施の形態 2.

以下に、本発明の第 2 態様に係る同期嚙合装置の好ましい実施の形態につき、添付図面を参照しつつ説明する。図 9 に本実施の形態に係る同期嚙合装置 20  
1 の縦断側面図を示す。又、図 10 に該同期嚙合装置 20 1 の部分斜視図を示す。

20  図 9 に示すように、本実施の形態に係る同期嚙合装置 20 1 は、クラッチハブ 210 と、スリーブ 220 と、インデックスキー 230 と、前記クラッチハブ 210 の軸方向一方側及び他方側にそれぞれ配設された第 1 及び第 2 歯車 240 a, 240 b と、前記クラッチハブ 210 と前記第 1 及び第 2 歯車 240 a, 240 b との間にそれぞれ配設された第 1 及び第 2 シンクロコーン 25  
25 0 a, 250 b と、前記クラッチハブ 210 と前記第 1 及び第 2 シンクロコーン 250 a, 250 b との間にそれぞれ配設された第 1 及び第 2 シンクロナイザーリング 260 a, 260 b と、付勢部材 280 とを備えている。

30  前記クラッチハブ 210 は、駆動軸又は従動軸の一方の軸 300 (以下、変

速主軸という)に相対回転不能且つ軸方向摺動不能に支持されている。

詳しくは、該クラッチハブ210は変速主軸300が挿通される中央孔211を有するリング状部材とされている。該クラッチハブ210は、中央孔211の内周面に、変速主軸300の外周面に設けられたスプライン301と係合する内周スプライン212を有し、且つ、外周面に、前記スリーブ220と係合する外周スプライン213を有している。

前記スリーブ220は前記クラッチハブ210の外周スプライン213に係合する内周スプライン221を有するリング状部材とされており、該クラッチハブ210に対して相対回転不能且つ軸方向摺動自在に外挿されている。

該スリーブ220における前記内周スプライン221には、インデックスキー230の後述する凸部と係合する内周面222が設けられている。該スリーブ220の内周面222については後述する。

前記インデックスキー230は、前記クラッチハブ210に対して相対回転不能且つ軸方向移動自在となるように、前記クラッチハブ210と前記スリーブ220との間に介挿されている。

詳しくは、該インデックスキー230は、前記クラッチハブ210の外周に形成された軸方向に沿った切り欠き214内に配設されている。

該インデックスキー230は、径方向外方に突出した凸部231を有している。該凸部231は、前記スリーブ220の内周面22と係合する。

前記第1及び第2歯車240a, 240bは、それぞれ、駆動軸又は従動軸の他方の軸に作動的に連結されている。即ち、本実施の形態に係る同期嚙合装置201は、前記スリーブ220を軸方向一方側又は他方側に移動させることによって、クラッチハブ210と第1及び第2歯車240a, 240bとを選択的に連結させ得るようになっている。

本実施の形態においては、前記第1及び第2歯車240a, 240bは、それぞれ、前記変速主軸300に遊嵌されている。

前記第1歯車240aは、外周面にチャンファが設けられた本体部241aと、該本体部241aからクラッチハブ210に近接する方向に延びたスプライン部242aとを有している。

前記第2歯車240bは、前記第1歯車240aとは異なるピッチ径を有している。該第2歯車240bも、同様に、本体部241b及びスプライン部242bを有している。

前記第1シンクロコーン250aは、前記第1歯車240aのスプライン部242aを介して該第1歯車240aに相対回転不能に連結され、且つ、該第1歯車240aとクラッチハブ210とによって軸方向摺動不能に固定されている。

該第1シンクロコーン250aは、テーパ状外周摩擦面251aと、該テーパ状外周摩擦面251aより径方向外方に位置するスプライン252aとを有している。該第1シンクロコーン250aのスプライン252aは、前記スリーブ220の内周スプライン21と噛合するように構成されている。なお、図9中の符号253aは、前記スプライン252aの軸方向内端部に形成されたチャンファである。

又、第1シンクロコーン250aは第1歯車240aと一体形成することもできる。

前記第2シンクロコーン250bは、前記第2歯車240bのスプライン部242bを介して該第2歯車240bに相対回転不能に連結され、且つ、該第2歯車240bとクラッチハブ210とによって軸方向摺動不能に固定されている。

該第2シンクロコーン250bは、同様に、テーパ状外周面251bと、該テーパ状外周摩擦面251bより径方向外方に位置するスプライン252bとを有している。該第2シンクロコーン250bのスプライン252bは、前記スリーブ220の内周スプライン221と係合するように構成されている。

なお、図9中の符号253bは、前記スプライン252bの軸方向内端部に形成されたチャンファである。

又、第2シンクロコーン250bは第2歯車240bと一体形成することもできる。

前記第1シンクロナイザーリング260aは、前記第1シンクロコーン250aのテーパ状外周摩擦面251aと対向するテーパ状内周摩擦面261aを有するリング状部材とされている。

該第1シンクロナイザーリング260aは、周方向に関しては前記クラッチハブ210に対して所定範囲だけ相対回転可能とされ、且つ、軸方向に関しては該クラッチハブ210に近接された軸方向内方位置と該クラッチハブから離間された軸方向外方位置との間で移動可能とされている。

詳しくは、該第1シンクロナイザーリング260aは、内周面に、前記テーパ状内周摩擦面261aが形成され、且つ、外周面には、軸方向外端部に径方向外方へ延在されたチャンファ262aと、前記クラッチハブ210の前記切り欠き214内に臨む係合突起263aとが形成されている。

該係合突起263aは前記切り欠き214よりも周方向幅が狭くされており、これにより、該第1シンクロナイザーリング260aが前記クラッチハブ210に対して周方向所定範囲だけ相対回転可能とされている。

詳細は後述するが、前記チャンファ262aは、第1シンクロナイザーリング260aが前記クラッチハブ210に対して周方向第1位置（インデックスキー状態）に位置した際には、スリーブ220のスプライン221と相対し、且つ、第1シンクロナイザーリング260aが前記クラッチハブ210に対して周方向第2位置に位置した際には、スリーブ220のスプライン221と噛合可能とされる。

なお、図9中の符号264aは、クラッチハブ210の軸方向一方面と係合して該第1シンクロナイザーリング260aの前記軸方向内方位置を画する突起である。

前記テーパ状内周摩擦面261aは、該第1シンクロナイザーリング260



aが軸方向外方位置に位置した際に、前記第1シンクロコーン250aのテーパ状外周摩擦面251aと作動的に摩擦係合し得るように構成されている。

即ち、第1シンクロナイザーリング260aのテーパ状内周摩擦面261aは、前記第1シンクロコーン250aのテーパ状外周摩擦面251aとは異なるテーパ角で傾斜されており、該第1シンクロナイザーリング260aが軸方向外方位置に位置されると第1シンクロコーン250aのテーパ状外周摩擦面251aと作動的に摩擦係合するように構成されている。

本実施の形態においては、第1シンクロナイザーリング260aと第1シンクロコーン250aとの間に、第1外側中間コーンリング270a及び第1内側中間コーンリング275aが備えられている。

該第1外側中間コーンリング270a及び第1内側中間コーンリング275aは、それぞれ、第1シンクロコーン250a及びクラッチハブ210に相対回転不能に連結されている。第1内側中間コーンリング275aは、クラッチハブ210に形成された周方向溝219に係合することにより、該クラッチハブ210に相対回転不能とされている。

このように、第1シンクロナイザーリング260aと第1シンクロコーン250aとの間に、一対又は複数対の中間コーンリングを備えることにより、第1シンクロナイザーリング260aと第1シンクロコーン250aとの間の実質的な接触面積を広げ、両者の間に生じる摩擦力を上昇させ得る。

好ましくは、第1外側中間コーンリング270aとクラッチハブ210との対向部位の一方又は双方に、該第1外側中間コーンリング270aの軸方向内方位置を画する突起271aを設けることができる。

同様に、第1内側中間コーンリング275aとクラッチハブ210との対向部位の一方又は双方に、該第1内側中間コーンリング275aの軸方向内方位置を画する突起276aを設けることができる。

このように、第1外側中間コーンリング270a及び第1内側中間コーンリング275aの軸方向内方位置を個別に画することにより、該第1外側中間コーンリング270a及び第1内側中間コーンリング275aの軸方向移動範

囲を個別に設定することができ、これにより、該第1外側中間コーンリング270a及び第1内側中間コーンリング275aの摩擦作用を有効に得ることができる。

5 即ち、第1外側中間コーンリング270a及び第1内側中間コーンリング275aは、それぞれ、異なるテーパ角のテーパ状摩擦面を有している。従って、摩擦作用を果たす際の軸方向外方位置も該第1外側中間コーンリング270a及び第1内側中間コーンリング275aのそれぞれにおいて異なるが、前述のように、軸方向内方位置を個別に設定することで、それぞれの軸方向外方位置を効率的な位置に設定することができる。

10 前記第2シンクロナイザーリング260bは、前記第2シンクロコーン250bと作動的に摩擦係合するように構成されている点を除き、前記第1シンクロナイザーリング260aと実質的に同一構成を有している。従って、図中において添え字“b”を付した同一符号を付し、該第2シンクロナイザーリング260bの詳細な説明を省略する。

前記付勢部材280は、前記インデックスキー230を前記スリーブ220の前記内周面222に向けて押圧するように構成されている。

20 本実施の形態においては、前記クラッチハブ210に、内端部がクラッチハブ210の前記中央孔211に開口し、且つ、外端部がクラッチハブ210の前記切り欠き214に開口する径方向孔218を形成しており、前記付勢部材280として作用するスプリングを該径方向孔218内に配設している。

25 図11に、前記径方向孔218の内端部近傍の部分拡大断面図を示す。

図9及び図11に示すように、前記径方向孔218は、中央部及び外端部が第1直径を有し、且つ、内端部が該第1直径よりも小径の第2直径を有している。

30 該径方向孔218の内端部には、前記第1直径よりも小径で且つ前記第2直径よりも大径のボール281が配設されており、前記スプリングは、基端部が

該ボール 281 と係合するように、該径方向孔 218 に配設されている。該  
径方向孔 218 の内端部は、クラッチハブ 210 を変速主軸 300 にスプライン  
結合させた際に、該変速主軸 300 における前記スプライン 301 の凸部と  
対向する位置において、前記クラッチハブ 210 の中央孔 211 に開口してい  
る。

このように、本実施の形態においては、前記付勢部材 280 として作用する  
スプリングの基端部位置が、クラッチハブ 210 を変速主軸 300 にスプライン  
結合させる前には径方向第 1 位置 L に位置し、且つ、クラッチハブ 210 を  
変速主軸 300 にスプライン結合させると径方向第 1 位置 L から径方向外方  
の第 2 位置 H に移動するように構成しており、これにより、組立作業の効率化  
を図っている。

即ち、前記付勢部材 280 は、常時、前記インデックスキー 230 を前記ス  
リーブ 220 の内周面 222 に向けて押圧している。従って、クラッチハブ 2  
10 にインデックスキー 230 及びスリーブ 220 を組み付ける際には、前記  
付勢部材 280 の保有弾性が所定値を上回るような圧縮量（以下、第 1 圧縮量  
という）で該付勢部材 280 を圧縮させながら行う必要がある。

この点に関し、前記構成によれば、クラッチハブ 210 にインデックスキー  
230 及びスリーブ 220 を組み付ける際に、前記第 1 圧縮量から前記付勢部  
材の基端部の移動量（第 1 位置 L と第 2 位置 H との距離）を減じた量だけ前記  
付勢部材 280 を圧縮させながら、若しくは、前記付勢部材 280 を自然長状  
態のまま、行うことができる。

このようにして、インデックスキー 230 及びスリーブ 220 が組み付けら  
れた状態のクラッチハブ 210 を前記変速主軸 300 にスプライン結合させ  
れば、前記付勢部材 280 の基端部が軸方向外方の第 2 位置 H へ移動されるか  
ら、これにより、前記付勢部材 280 は前記第 1 圧縮量だけ圧縮された状態と  
なる。

ここで、前記スリーブ 220 の内周面 222 について詳述する。

該スリーブ 2 2 0 の内周面 2 2 2 は、前記変速主軸 3 0 0 から径方向外方へ最も離間された最深部 2 2 3 と、該最深部 2 2 3 から軸方向一方側及び他方側へ行くに従って径方向内方へ傾斜された第 1 及び第 2 傾斜部 2 2 4 a, 2 2 4 b とを含む凹部を有している。

5 前記凹部の最深部 2 2 3 及び傾斜部 2 2 4 は、それぞれ、前記インデックスキー 2 3 0 の凸部 2 3 1 と選択的に係合し得るように構成されている。

そして、前記傾斜部 2 2 4 の軸方向長さ A は、前記シンクロナイザーリング 2 6 0 を前記軸方向外方位置まで移動させる際に、前記インデックスキー 2 3 0 が中立位置から移動する軸方向距離 B よりも長くなるように設定されている。  
10

以下、前記傾斜部の軸方向長さ A を前記のように設定することによる効果について、図 1 2 ～図 1 7 を参照しつつ説明する。

なお、図 1 2 ～図 1 7 は、変速主軸 3 0 0 を駆動側とし、且つ、第 1 及び第 2 歯車 2 4 0 a, 2 4 0 b を従動側とした場合において、作動的に連結された  
15 駆動輪の慣性力によって回転している第 1 歯車 2 4 0 a に変速主軸 3 0 0 を作動連結させるべくスリーブ 2 2 0 を噛合位置へ移動させ、その後、該スリーブ 2 2 0 を中立位置へ戻す状態を時系列で示している。

20 図 1 2 に示す基準状態においては、前記スリーブ 2 2 0 は、該スリーブ 2 2 0 の内周面 2 2 2 における最深部 2 2 3 が軸方向中央に位置する中立位置に位置している。そして、前記インデックスキー 2 3 0 も、前記付勢部材 2 8 0 による付勢力によって凸部 2 3 1 が前記最深部 2 2 3 に向けて押圧されており、該凸部 2 3 1 が軸方向中央に位置する中立位置に位置している。

25 なお、図 1 2 において、第 1 及び第 2 シンクロナイザーリング 2 6 0 a, 2 6 0 b は、それぞれ、軸方向内方位置に位置している。

又、図 1 2 における矢印は、駆動輪の慣性力によって回転する第 1 歯車 2 4 0 a 及び第 1 シンクロコーン 2 5 0 a の回転方向（以下、第 1 方向という）を示している。

この基準状態から、前記スリーブ220を軸方向一方側へ移動させると、インデックスキー230は付勢部材280の付勢力によって前記凸部231が前記最深部223に係合された状態でスリーブ220と共に軸方向一方側へ移動して、前記第1シンクロナイザーリング260aを軸方向内方位置から軸方向外方位置まで押動する(図13)。これにより、該第1シンクロナイザーリング260aは、テーパ状内周摩擦面261aが対応する第1シンクロコーン250aのテーパ状外周摩擦面251aと作動的に摩擦係合を開始する。なお、本実施の形態においては、第1シンクロナイザーリング260a及び第1シンクロコーン250aは、前記一对の中間コーンリング270a、275aを介して、摩擦係合する。

この際、前記第1シンクロナイザーリング260aは前記第1シンクロコーン250aに引きずられて、図13中の矢印に示すように第1方向へ回転する。即ち、第1シンクロナイザーリング260aは、前記係合突起263aと前記切り欠き214との間のすき間分だけ、スリーブ220に対して第1方向に回転する。

詳しくは、図13に示す状態においては、前記第1シンクロナイザーリング260aは前記クラッチハブ210に対して周方向第1位置に位置する。この状態において、該第1シンクロナイザーリング260aの前記チャンファ262aと前記スリーブ220のチャンファ221aとが互いに相対し、該スリーブ220のスプライン221が第1シンクロナイザーリング260aのチャンファ262aと噛合できないインデックス状態となる。

この状態から、さらにスリーブ220を軸方向一方側へ移動させると、インデックスキー230による前記第1シンクロナイザーリング260aへの押圧が増加すると共に、スリーブ220のチャンファ221aが第1シンクロナイザーリング260aのチャンファ262aと接触する。従って、該第1シンクロナイザーリング260aと前記第1シンクロコーン250aとの間の摩擦トルクが増大して、最終的には、該第1シンクロナイザーリング260aと該第1シンクロコーン250aとが同期回転を始める(図14)。この際、インデックスキー230は前記第1シンクロナイザーリング260aによって軸方向一方側への移動が阻止されている。従って、スリーブ220は、イン

デックスキー 230 を付勢部材 280 の付勢力に抗して径方向内方へ押動しつつ、該インデックスキー 230 に対して相対的に軸方向一方側へ移動する。即ち、図 14 に示すように、スリーブ 220 のチャンファ 221 a と第 1 シンクロナイザーリング 260 a のチャンファ 262 a とが接触する状態においては、インデックスキー 230 の凸部 31 はスリーブ 220 の第 2 傾斜部 224 b と係合する。

第 1 シンクロナイザーリング 260 a と第 1 シンクロコーン 250 a との同期が終了すると、両者の間に生じていた前記摩擦トルクは消滅する。従って、スリーブ 220 を軸方向一方側へさらに移動させると、該スリーブ 220 のチャンファ 221 a が第 1 シンクロナイザーリング 260 a のチャンファ 262 a を押し分けることができる。即ち、第 1 シンクロナイザーリング 260 a は、スリーブ 220 のスプライン 221 と噛合し得るように、該スリーブ 220 に対して前記第 1 方向とは反対方向に相対回転し、クラッチハブ 210 に対する前記周方向第 2 位置に位置する。

従って、前記スリーブ 220 をさらに軸方向一方側へ移動させると、該スリーブ 220 のスプライン 221 が、前記第 1 シンクロナイザーリング 260 a のチャンファ 262 a を通過して、前記第 1 シンクロコーン 250 a のチャンファ 253 a と噛合し、これにより、同期噛合装置 1 は変速主軸 300 と第 1 歯車 240 a とが連結された第 1 変速状態となる（図 15）。

この際、インデックスキー 230 は前記第 1 シンクロナイザーリング 260 a によって軸方向一方側への移動が阻止されたままであるから、スリーブ 220 のみが軸方向一方側へ移動する。従って、第 1 変速状態においては、図 15 に示すように、インデックスキー 230 の凸部 231 はスリーブ 220 の第 2 水平部 225 b と係合する。

なお、好ましくは、前記第 1 水平部 225 a に、第 1 変速状態において第 1 シンクロコーン 250 a のチャンファ 253 a の角部と係合する抜け止め溝 227 a を設けることができる。

斯かる抜け止め溝 227 a を設けることにより、第 1 変速状態からの不意の脱離を有効に防止できる。

次に、前記第1変速状態から中立状態への移行について説明する。

インデックスキー230の凸部231は付勢部材280の付勢力によって前記第2水平部225bに押圧されている。従って、第1シンクロコーン250aとの噛合位置から前記スリーブ220を軸方向他方側へ移動させると、前記凸部231と第2水平部225bとの間に生じる摩擦力によって、インデックスキー230はスリーブ220と共に軸方向他方側へ移動する。

この際、インデックスキー230は、軸方向内方位置に位置する第2シンクロナイザーリング260bを軸方向外方位置まで押動する(図16)。

この図16に示す状態から、さらに、スリーブ220を軸方向他方側へ移動させると、インデックスキー230は第2シンクロナイザーリング260bによって軸方向他方側への移動を阻止された状態で、スリーブ220だけが軸方向他方側へ移動する。即ち、第2シンクロナイザーリング260bが軸方向外方位置に位置した後においては、付勢部材280の付勢力による凸部231及び第2水平部225b間の摩擦力を越える反力が該第2シンクロナイザーリング260bからインデックスキー230に付加される。従って、インデックスキー230はその位置に止まったまま、スリーブ220だけが軸方向他方側へ移動して中立位置に戻る(図17)。

本実施の形態に係る同期噛合装置201は前記構成を備えている為、図17に示すように、スリーブ220が中立位置に戻されると、インデックスキー230の凸部231は必ずスリーブ220の第2傾斜部224bと係合する。従って、付勢部材280によってスリーブ220に向けて付勢されているインデックスキー230は、凸部231が第2傾斜部224bに沿って最深部223へ向かうように移動し、これにより、インデックスキー230は自動的に中立位置に復帰する。

即ち、本実施の形態に係る同期噛合装置201においては、前記シンクロナイザーリング260a、260bを軸方向外方位置まで移動させる際に、前記

インデックスキー 230 が中立位置から移動する軸方向移動距離 B よりも、傾斜部 224 a, 224 b の軸方向長さ A を長くしている。従って、インデックスキー 230 が中立位置から軸方向外方へ最も離間しても、スリーブ 220 を中立位置へ戻すと、該インデックスキー 230 の凸部 231 はスリーブ 220 の傾斜部 224 a, 224 b と係合する。それ故に、スリーブ 220 を中立位置へ戻したにも拘わらず、インデックスキー 230 が中立位置に戻らないという不都合を有効に防止できる。

より好ましくは、前記シンクロナイザーリング 260 a, 260 b が軸方向外方位置に位置した際に、該シンクロナイザーリング 260 a, 260 b の軸方向外端部と前記シンクロコーン 250 a, 250 b の対向部との間に軸方向距離 C の間隙が存在するように構成されている場合には（図 9 参照）、前記傾斜部 224 a, 224 b の軸方向長さ A を、インデックスキー 230 の前記軸方向移動距離 B に該軸方向距離 C を加えた距離よりも長くすることができる。

詳しくは、前記軸方向距離 C の間隙が存在する場合、シンクロナイザーリング 260 a, 260 b 及び／又はシンクロコーン 250 a, 250 b における摩擦面が磨耗すると、シンクロナイザーリング 260 a, 260 b の軸方向外方位置は当初よりも軸方向外方に移動する。

即ち、シンクロナイザーリング 260 a, 260 b 及び／又はシンクロコーン 250 a, 250 b における摩擦面が磨耗した場合には、シンクロナイザーリング 260 a, 260 b は、軸方向外方位置がシンクロコーン 250 a, 250 b の対向部と当接する位置まで移動する可能性がある。

斯かる場合には、インデックスキー 230 は、中立位置から (B + C) だけ軸方向に移動することになる。

従って、(軸方向長さ A) > (軸方向長さ B + 軸方向長さ C) とすることにより、シンクロナイザーリング 260 a, 260 b 及び／又はシンクロコーン 250 a, 250 b における摩擦面が磨耗した場合であっても、スリーブ 220 を中立位置に戻すと、インデックスキー 230 を自動的に中立位置に戻すことができる。



なお、本実施の形態においては、スリーブ 220 を軸方向一方側へ移動させて第 1 歯車 240 a との連結状態を得てから、該スリーブ 220 を軸方向他方側へ移動させて中立位置へ戻す場合を例に説明したが、スリーブ 220 を軸方向他方側へ移動させて第 2 歯車 240 b との連結状態を得てから、該スリーブ 220 を軸方向一方側へ移動させて中立位置へ戻す場合も同様である。

又、本実施の形態においては、スリーブ 220 の内周面 222 が水平部 225 a, 225 b を有する態様を例に説明したが、当然ながら、本発明は斯かる態様に限定されるものではない。

即ち、スリーブ 220 の内周面 222 が、最深部 223 と、該最深部 223 を挟んで軸方向両側に位置する傾斜部 224 a, 224 b とのみを有するように構成することも可能である。

なお、斯かる他態様において、前記抜け止め溝 227 a, 227 b の形成が困難となる場合には、スリーブ 220 を操作するリンク機構等に抜け止め機構を備えることができる。

### 実施の形態 3.

以下に、本発明の第 3 態様に係る同期啮合装置の好ましい実施の形態につき、添付図面を参照しつつ説明する。図 19 は本実施の形態に係る同期啮合装置 401 の縦断側面図である。また、図 20 は図 19 とは周方向に異なる位置における前記同期啮合装置 401 の縦断側面図である。

図 19 に示すように、本実施の形態に係る同期啮合装置 401 は、クラッチハブ 410 と、スリーブ 420 と、インデックスキー 430 と、前記クラッチハブ 410 の軸方向一方側及び他方側にそれぞれ配設された第 1 及び第 2 歯車 440 a, 440 b と、前記クラッチハブ 410 と前記第 1 及び第 2 歯車 440 a, 440 b との間にそれぞれ配設された第 1 及び第 2 シンクロコーン 450 a, 450 b と、前記クラッチハブ 410 と前記第 1 及び第 2 シンクロコーン 450 a, 450 b との間にそれぞれ配設された第 1 及び第 2 シンクロナイザーリング 460 a, 460 b と、スプリング 480 とを備えている。

5      なお、本実施の形態においては、クラッチハブ 410 を挟んで軸方向両側にそれぞれギヤ 440 (440 a, 440 b)、シンクロコーン 450 (450 a, 450 b) 及びシンクロナイザーリング 460 (460 a, 460 b) を備えているが、当然ながら、クラッチハブ 410 の軸方向一方側にのみギヤ 440、シンクロコーン 450 及びシンクロナイザーリング 460 を備えることも可能である。

10      前記クラッチハブ 410 と第 1 及び第 2 ギヤ 440 a, 440 b とは、駆動軸又は従動軸の一方の軸 500 (以下、変速主軸又は回転軸という) 上で、互いに相対回転自在とされている。

    本実施の形態においては、前記クラッチハブ 410 は変速主軸 500 に相対回転不能且つ軸方向摺動不能に支持されており、一方、前記第 1 及び第 2 ギヤ 440 a, 440 b は回転軸 500 に相対回転自在に支持されている。

15      前記クラッチハブ 410 は回転軸 500 が挿通される中央孔 411 を有するリング状部材とされている。該クラッチハブ 410 は、中央孔の内周面に、回転軸 500 の外周面に設けられたスプライン 501 と係合する内歯スプライン 412 を有し、且つ、外周面に、前記スリーブ 420 と係合する外歯スプライン 413 を有している。

20      前記スリーブ 420 は前記クラッチハブ 410 の外歯スプライン 413 に係合する内歯スプライン 421 を有するリング状部材とされており、前記クラッチハブ 410 に対して相対回転不能且つ軸方向摺動自在に外挿されている。

    該スリーブ 420 における前記内歯スプライン 421 には、インデックスキー 430 の後述する凸部と係合する凹部 422 が設けられている。

25      前記インデックスキー 430 は、前記クラッチハブ 410 に対して相対回転不能且つ軸方向移動自在となるように、前記クラッチハブ 410 と前記スリーブ 420 との間に介挿されている。

30      具体的には、該インデックスキー 430 は、前記クラッチハブ 410 の外周に形成された軸方向に沿った切り欠き 414 内に配設されている。

図 2 1 に、本実施の形態に係る同期嚙合装置の周方向展開断面図を示す。

又、図 2 2 及び図 2 3 に、それぞれ、該同期嚙合装置の縦断正面図及び分解斜視図を示す。

5 詳しくは、図 2 1 ～図 2 3 に示すように、前記クラッチハブ 4 1 0 には、前記切り欠き 4 1 4 が複数個形成されている。

該複数の切り欠き 4 1 4 は、それぞれ、後述するシンクロナイザーリング 4 6 0 の係合突起 4 6 3' , 4 6 3'' が係入されるようになっている。そして、該複数の切り欠き 4 1 4 のうちの所定の切り欠き 4 1 4 a に前記インデックス  
10 スキー 4 3 0 が配設されるように構成されている。

該インデックスキー 4 3 0 は、径方向外方に突出した凸部 4 3 1 を有している。該凸部 4 3 1 は、前記スプリングの付勢力によって、前記スリーブ 4 2 0 の内歯スプライン 4 2 1 に形成された凹部 4 2 2 と係合する。

図 2 2 及び図 2 3 に示すように、本実施の形態においては、インデックスキー 4 3 0 は、径方向内方位置において回転方向両側に突出する突起 4 3 0 a を有する正面視凸形状とされている。  
15

そして、該インデックスキーが係入される前記切り欠き 4 1 4 a には、該切り欠きの凸形状に対応した溝 4 1 4 a' が設けられている。

斯かる構成により、インデックスキー 4 3 0 を回転軸線方向からクラッチハブ 4 1 0 の切り欠き 4 1 4 a に組み込むと、該インデックスキー 4 3 0 が径方向外方へは抜けでないようになっている。  
20

前記第 1 及び第 2 歯車 4 4 0 a , 4 4 0 b は、それぞれ、駆動軸又は従動軸の他方の軸に作動的に連結されている。即ち、本実施の形態に係る同期嚙合装置 4 0 1 は、前記スリーブ 4 2 0 を軸方向一方側又は他方側に移動させることによって、クラッチハブ 4 1 0 と第 1 及び第 2 歯車 4 4 0 a , 4 4 0 b とを選択的に連結させ得るようになっている。  
25

なお、以下においては、クラッチハブ 4 1 0 の軸方向一方側に位置する第 1 歯車 4 4 0 a , 第 1 シンクロコーン 4 5 0 a 及び第 1 シンクロナイザーリング 4 6 0 a についてのみ説明するが、該説明は、クラッチハブの軸方向他方側に  
30

位置する第2歯車440b、第2シンクロコーン450b及び第2シンクロナイザーリング460bにも適用される。

5 前記第1歯車440aは、外周面にチャンファが設けられた本体部441と、  
該本体部441からクラッチハブ410に近接する方向に延びたスプライン部442とを有している。

10 前記第1シンクロコーン450aは、前記第1歯車440aのスプライン部442を介して該第1歯車440aに相对回転不能に連結され、且つ、該第1歯車440aとクラッチハブ410とによって軸方向摺動不能に固定されている。当然ながら、第1シンクロコーン450aは第1歯車440aと一体形成することもできる。

15 該第1シンクロコーン450aは、テーパ状外周摩擦面451と、該テーパ状外周摩擦面451の軸方向外端部から径方向外方へ延びる壁部452と、該壁部452の径方向外周縁に設けられたスプライン453とを有している。

20 前記第1シンクロコーン450aのスプライン453は、前記スリーブ420の内歯スプライン421と噛合するように構成されており、且つ、少なくともチャンファ部454は前記壁部452から軸方向内方（クラッチハブに近接する方向）へ突出されている。

即ち、前記第1シンクロコーン450aは、前記スプライン453におけるチャンファ部454の径方向内方に、凹所455が形成されるように構成されている。

25 詳細は後述するが、該凹所455には、前記第1シンクロナイザーリング460aが第1シンクロコーン450aと摩擦係合する軸方向外方位置に位置する際に、該第1シンクロナイザーリング460aの少なくとも一部が臨むように構成されている。

30 前記第1シンクロナイザーリング460aは、クラッチハブ410に対し、

周方向に関しては所定ピッチのみ相対回転可能とされ、且つ、軸方向に関しては相対移動可能とされている。

詳しくは、第1シンクロナイザーリング460aは、前記クラッチハブ410の前記切り欠き14に係入される係合突起463を有しており、該係合突起463によってクラッチハブ410に対して所定ピッチのみ相対回転し得るように構成されている。

好ましくは、前記係合突起463は、図21に示すように、前記複数の切り欠き414のうちインデックスキー430が配設される切り欠き414aに係入される幅狭の第1係合突起463'と、前記複数の切り欠き414のうちインデックスキー430が配設されない切り欠き414bに係入される幅広の第2係合突起463''とを有している。

より好ましくは、前記第2係合突起463''は、前記シンクロナイザーリング460aがクラッチハブ410に対して周方向双方に該クラッチハブ410における外歯スプライン413の1/2ピッチだけ相対移動可能となるような寸法とされる。

斯かる構成により、前記第2係合突起463''が前記切り欠き414bの周壁に当接する際には、後述するシンクロナイザーリング460aのチャンファ462とスリーブ420のスプライン421とが相対するインデックスキー状態となり、且つ、前記第2係合突起463''が前記切り欠き414bの周方向略中央に位置する際には、前記チャンファ462とスリーブ420のスプライン421とが噛合可能な噛合可能状態となる。

さらに、該第1シンクロナイザーリング460aは、外部操作に基づく前記スリーブ420の軸方向外方への移動に連動する前記インデックスキー430によって軸方向外方位置と軸方向内方位置との間で移動可能とされており、軸方向外方位置まで押動されると前記第1シンクロコーン450aと作動的に摩擦係合し、これにより、クラッチハブ410と第1シンクロコーン450aとを同期回転させるように構成されている。

前述の通り、本実施の形態においては、前記第1シンクロナイザーリング460aが第1シンクロコーン450aと摩擦係合する軸方向外方位置に位置する際に、該第1シンクロナイザーリング460aの少なくとも一部が前記第1シンクロコーン450aの凹所455に臨むように構成されており、これにより、以下の効果を奏する。

即ち、前記構成を備えることにより、第1シンクロコーン450a及びクラッチハブ410の軸方向端面距離を大きくすることなく、軸方向内方位置及び軸方向外方位置の間を移動するシンクロナイザーリングの軸方向移動範囲を大きくとることができる。従って、同期噛合装置401の軸方向及び径方向寸法を大きくすることなく、同期クラッチ容量の増大化を図ることができる。

本実施の形態においては、前記第1シンクロナイザーリング460aと前記第1シンクロコーン450aとの実質的な摩擦面積の増大を図る為に、該第1シンクロナイザーリング460aは、複数のコーンリング471a～473aを備えている。

より詳しくは、該第1シンクロナイザーリング460aは、径方向に重ね合わされたアウターコーンリング471、ミドルコーンリング472及びインナーコーンリング473を備えている。

前記アウターコーンリング471は、前記第1シンクロコーン450aのテーパ状外周摩擦面451と向き合うテーパ状内周摩擦面471a'を有するリング状本体部471aと、該本体部471aの軸方向内端部から径方向内方へ延びる連結片471bと、前記本体部471aの径方向外周縁に設けられた前記チャンファ462と、前記本体部471aの径方向外周縁のうち、前記チャンファ462より軸方向内方に設けられた前記第1及び第2係合突起463'、463''とを有している。

前記ミドルコーンリング472は、前記アウターコーンリング471のテー

パ状内周摩擦面 471a' と摩擦接触するテーパ状外周摩擦面 472a' と、前記第1シンクロコーン450aのテーパ状外周摩擦面451と向き合うテーパ状内周摩擦面472a''とを有し、前記第1シンクロコーン450aに対して相対回転不能とされている。

5        具体的には、前記ミドルコーンリング472は、前記テーパ状外周摩擦面472a' 及びテーパ状内周摩擦面472a''を有する本体部472aと、該本体部472aから軸方向外方へ延在された突起部472bとを備えており、該突起部472bが前記第1シンクロコーン450aの壁部452に形成された係合孔452'に係入されている。

10

前記インナーコーンリング473は、前記ミドルコーンリング472のテーパ状内周摩擦面472a''と摩擦接触するテーパ状外周摩擦面473a' と、前記第1シンクロコーン450aのテーパ状外周摩擦面451と摩擦接触するテーパ状内周摩擦面473a''とを有し、前記アウターコーンリング471

15

具体的には、前記インナーコーンリング473は、前記テーパ状外周摩擦面473a' 及びテーパ状内周摩擦面473a''を有する本体部473aと、該本体部473aから軸方向内方に延在された延在部473bとを有している。

前記延在部473bは、前記アウターコーンリング471における連結片471bが係入される係合孔（図示略）を有している。

20

即ち、前記アウターコーンリング471における連結片471b及び前記インナーコーンリング473における延在部473bが、両者を一体的に連結する連結部を構成している。

25

このように、前記連結部によって前記アウターコーンリング471及びインナーコーンリング473を軸方向相対移動不能とすることにより、第1シンクロナイザーリング460aと第1シンクロコーン450aとの間の複数の摩擦面を有効に活用でき、同期クラッチ容量を向上させることができる。

30

本実施の形態に係る同期嚙合装置401は下記構成を有することにより、前

記連結部に起因する装置の大型化を防止している。

即ち、本実施の形態に係る同期嚙合装置 4 0 1 においては、図 1 9、図 2 2 及び図 2 3 に示すように、前記クラッチハブ 4 1 0 の軸方向端面に軸方向外方に開く窪み 4 1 5 が形成されており、前記連結部 4 7 1 b、4 7 3 b は該窪み 4 1 5 内に軸方向にはまり込むようになっている。

詳しくは、前記連結部 4 7 1 b、4 7 3 b の一部又は全部は、少なくとも、前記第 1 シンクロナイザーリング 4 6 0 a が前記第 1 シンクロコーン 4 5 0 a と摩擦係合しない位置（即ち、軸方向内方位置）に位置する際には、前記窪み 4 1 5 内にはまり込むようになっている。

そして、図 2 2 に良く示されるように、該窪み 4 1 5 は、前記スプライン 4 8 0 の内装位置とは周方向に異なる位置に形成されている。

即ち、前記スプリング 4 8 0 は、前記インデックスキー 4 3 0 を前記スリーブ 4 2 0 の内歯スプライン 4 2 1 へ向けて押圧するように、前記クラッチハブ 4 1 0 に内装されている。

具体的には、前記クラッチハブ 4 1 0 には、径方向外周縁に開く径方向孔 4 1 8 が形成されており、前記スプリング 4 8 0 は該径方向孔 4 1 8 に収容されている。

そして、前記窪み 4 1 5 は前記径方向孔 4 1 8 とは周方向に異なる位置に形成されており、これにより、装置自体の可及的な小型化を図りつつ、同期クラッチ容量の拡大を図り得るようになっている。

本実施の形態においては、前記クラッチハブ 4 1 0 には、周方向に 1 2 0° ずつ等間隔に離間配置された 3 つの前記径方向孔 4 1 8 が形成されている。そして、前記窪み 4 1 5 は、一の径方向孔 4 1 8 と該一の径方向孔に隣接する他の径方向孔 4 1 8 との間に延びる正面視長円弧状とされている（図 2 2 参照）。

前述の通り、本実施の形態に係る同期嚙合装置 4 0 1 は、アウターコーンリング 4 7 1 及びインナーコーンリング 4 7 3 が連結部 4 7 1 b、4 7 3 b によって相対移動不能に連結されており、これにより、同期クラッチ容量の拡大を図っている。



ところで、前記連結部 4 7 1 b, 7 3 b はクラッチハブ 4 1 0 と第 1 シンクロコーン 4 5 0 a との間に位置することになるから、単に該連結部 4 7 1 b, 4 7 3 b を設けるだけでは、クラッチハブ 4 1 0 の軸方向端面と第 1 シンクロコーン 4 5 0 a における壁部 4 5 2 の軸方向端面とにより画される第 1 シンクロナイザーリング 4 6 0 a の収容空間を広げる必要がある。

この点に関し、本実施の形態に係る同期嚙合装置 4 0 1 においては、前述の通り、クラッチハブ 4 1 0 の軸方向端面に前記窪み 4 1 5 を設け、前記連結部 4 7 1 b, 4 7 3 b の少なくとも一部が該窪み 4 1 5 内に位置するように構成している。

従って、前記連結部 4 7 1 b, 4 7 3 b を設けることによる前記収容空間の拡大を可及的に抑えることができる。

なお、本実施の形態においては、前記連結部 4 7 1 b は、図 2 2 に示すように、周方向に配設された 3 つ一組で前記窪み 1 5 内に位置されている。

そして、前記連結部 4 7 3 b は、前記 3 つの連結部 4 7 1 b のそれぞれの間に位置する 2 つ一組で前記窪み 4 1 5 内に位置されている。

さらに、本実施の形態に係る同期嚙合装置 4 0 1 においては、前記窪み 4 1 5 と前記径方向孔 4 1 8 とを周方向に沿って異なる位置に設けている。従って、クラッチハブ 4 1 0 の軸方向厚を可及的に狭めることができる。

即ち、前記窪み 4 1 5 及び径方向孔 4 1 8 がクラッチハブ 4 1 0 の周方向同一位置に形成されている場合には、クラッチハブ 4 1 0 の軸方向厚を厚くする必要があり、これにより、材料費の増加と共に、装置自体の大型化を招く。

これに対し、本実施の形態においては、前述の通り、前記窪み 4 1 5 及び径方向孔 4 1 8 の周方向位置を異ならせている。

従って、前記窪み 4 1 5 又は径方向孔 4 1 8 の双方を考慮に入れてクラッチハブ 4 1 0 の軸方向厚を設定する必要がなく、これにより、クラッチハブ 4 1 0 の軸方向厚を可及的に狭めることができる。

好ましくは、前記回転軸 5 0 0 に外周面に開く潤滑油供給油路 5 0 2 を形成し、該潤滑油供給油路 5 0 2 と前記窪み 4 1 5 とを連通するように構成することができる。

5        斯かる構成により、前記窪み 4 1 5 を「油溜まり」として作用させることができ、第 1 シンクロナイザーリング 4 6 0 a と第 1 シンクロコーン 4 5 0 a との間の摩擦面に有効に潤滑油を供給することができる。

10        種々の構造により前記潤滑油供給油路 5 0 2 と前記窪み 4 1 5 との連通を行うことができるが、例えば、前記第 1 歯車のスプライン部 4 4 2 とクラッチハブ 4 1 0 の軸方向端面との間に前記潤滑油供給油路 5 0 2 に連通する間隙 4 4 5 を設けると共に、前記第 1 シンクロコーン 4 5 0 a の軸方向内端部に該間隙 4 4 5 と前記窪み 4 1 5 とを連通する切り欠き 4 5 8 を設けることによって前記油路 5 0 2 と前記窪み 4 1 5 とを連通させ得る。

15        好ましくは、前記径方向孔 4 1 8 は、内端部がクラッチハブ 4 1 0 の前記中央孔に開口し、且つ、外端部がクラッチハブ 4 1 0 の前記切り欠き 4 1 4 a に開口すると共に、中央部及び外端部が第 1 直径を有し、且つ、内端部が該第 1 直径よりも小径の第 2 直径を有するものとし得る。

20        そして、該径方向孔 4 1 8 の内端部には、前記第 1 直径よりも小径で且つ前記第 2 直径よりも大径のボール 8 1 を配設して、前記スプリング 8 0 を、基端部が該ボール 4 8 1 と係合するように、該径方向孔 4 1 8 に配設し得る。

25        該径方向孔 4 1 8 の内端部は、クラッチハブ 4 1 0 を回転軸 5 0 0 にスプライン結合させた際に、該回転軸 5 0 0 における前記スプライン 5 0 1 の凸部と対向する位置において、前記クラッチハブ 4 1 0 の中央孔に開口している。

30        斯かる構成によれば、インデックスキー 4 3 0 及びスリーブ 4 2 0 のクラッチハブ 4 1 0 への組み付け作業の効率化を図ることができる。

30        即ち、前記スプリング 4 8 0 は、常時、前記インデックスキー 4 3 0 を前記スリーブ 4 2 0 の内歯スプライン 4 2 1 に向けて押圧している。従って、前記スプリング 4 8 0 の保有弾性が所定値を上回るような圧縮量で該スプリング

480を圧縮させた状態で、クラッチハブ410にインデックスキー430及びスリーブ420を外挿させる必要がある。

これに対し、本実施の形態においては、まず、前記ボール481及びスプリング480が内装されたクラッチハブ410に、インデックスキー430及びスリーブ420を外挿して組立体を形成してから、該組立体を回転軸500に支持させることで、前記スプリング480の所定の圧縮状態を得ることができる。従って、インデックスキー430及びスリーブ420のクラッチハブ410への組み付け作業を容易に行うことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 主クラッチと多段の機械式変速装置との間に、少なくとも2段の変速段を有する補助変速装置が介挿されている作業車の走行トランスミッションであつて、

前記主クラッチの切り操作に連動して前記補助変速装置が動力伝達遮断状態となるように構成されていることを特徴とする走行トランスミッション。

2. 前記機械式変速装置は同期クラッチを備えた歯車常時噛合い式であることを特徴とする請求項1に記載の走行トランスミッション。

3. 前記補助変速装置は、油圧作動型の第1油圧クラッチと、スプリング作動型の第2油圧クラッチとを有し、2段の変速を行う高低速切替え装置とされ、

前記第1油圧クラッチから作動油をドレーンさせると共に上記第2の油圧クラッチに対し作動油を供給して前記動力伝達遮断状態を得るように構成されていることを特徴とする請求項1又は2の走行トランスミッション。

4. 前記補助変速装置は、油圧作動型の第1油圧クラッチと、スプリング作動型の第2油圧クラッチと、該第1及び第2油圧クラッチに対して作動油の給排を行う方向切換弁とを有する高低速切替え装置とされており、

前記方向切換弁は、前記主クラッチの切り操作に連動して、前記第1油圧クラッチから作動油をドレーンさせると共に前記第2油圧クラッチに対して作動油を供給するように構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の走行トランスミッション。

5. 前記主クラッチを切り操作する操作部材と、前記方向切換弁をコントロールするコントローラとを、さらに備え、

前記コントローラは、前記操作部材の操作に連動して、前記方向切換弁を、前記第1油圧クラッチから作動油をドレーンさせると共に前記第2油圧クラッチに対し作動油を供給する位置へ移行させるように構成されていることを特徴とする請求項3又は4に記載の走行トランスミッション。

6. 前記主クラッチの操作を行う操作部材を、さらに備え、

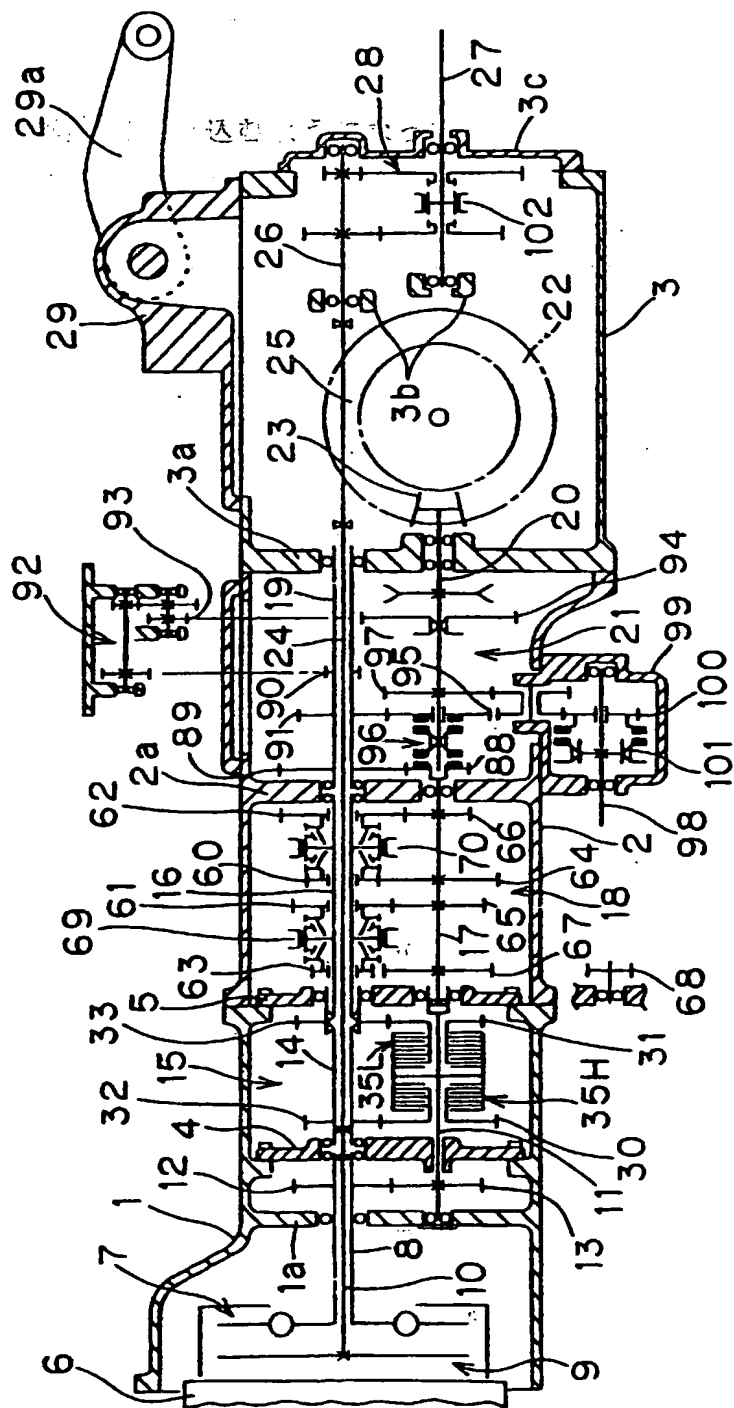
前記補助変速装置は、前記主クラッチの切り動作の際には該主クラッチが完全に切られた後で動力伝達遮断状態とされ、且つ、前記主クラッチの入り動

作の際には該主クラッチが動力伝達を開始する前に動力伝達状態に戻るよう  
に構成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の走行ト  
ランスミッション。

- 5 7. 前記補助変速装置の動力伝達状態又は動力伝達遮断状態は、前記主クラッチ  
の入り切り操作を行う操作部材の操作量に基づいて行われることを特徴とす  
る請求項 6 に記載の走行トランスミッション。

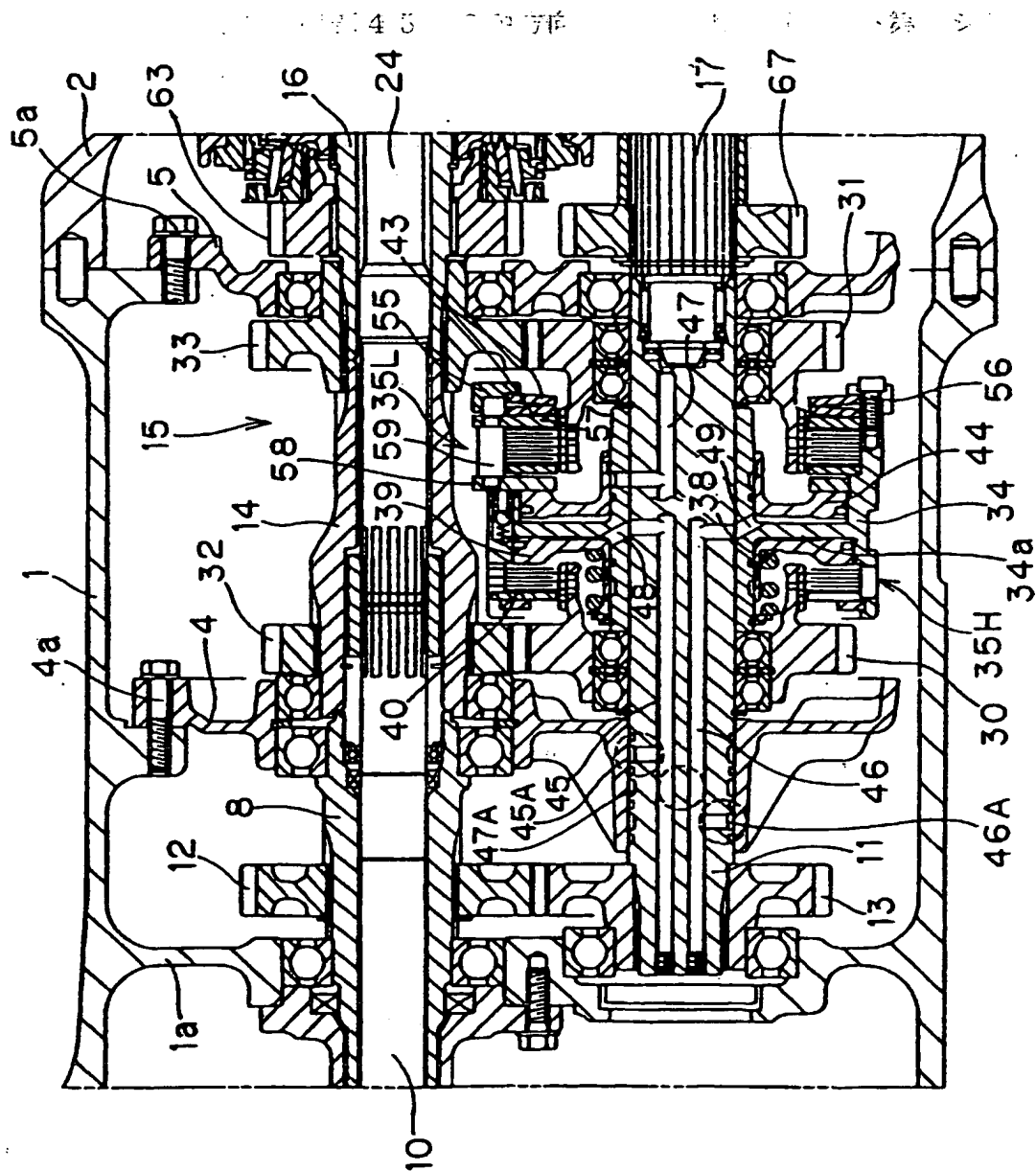
1/23

第 1 図



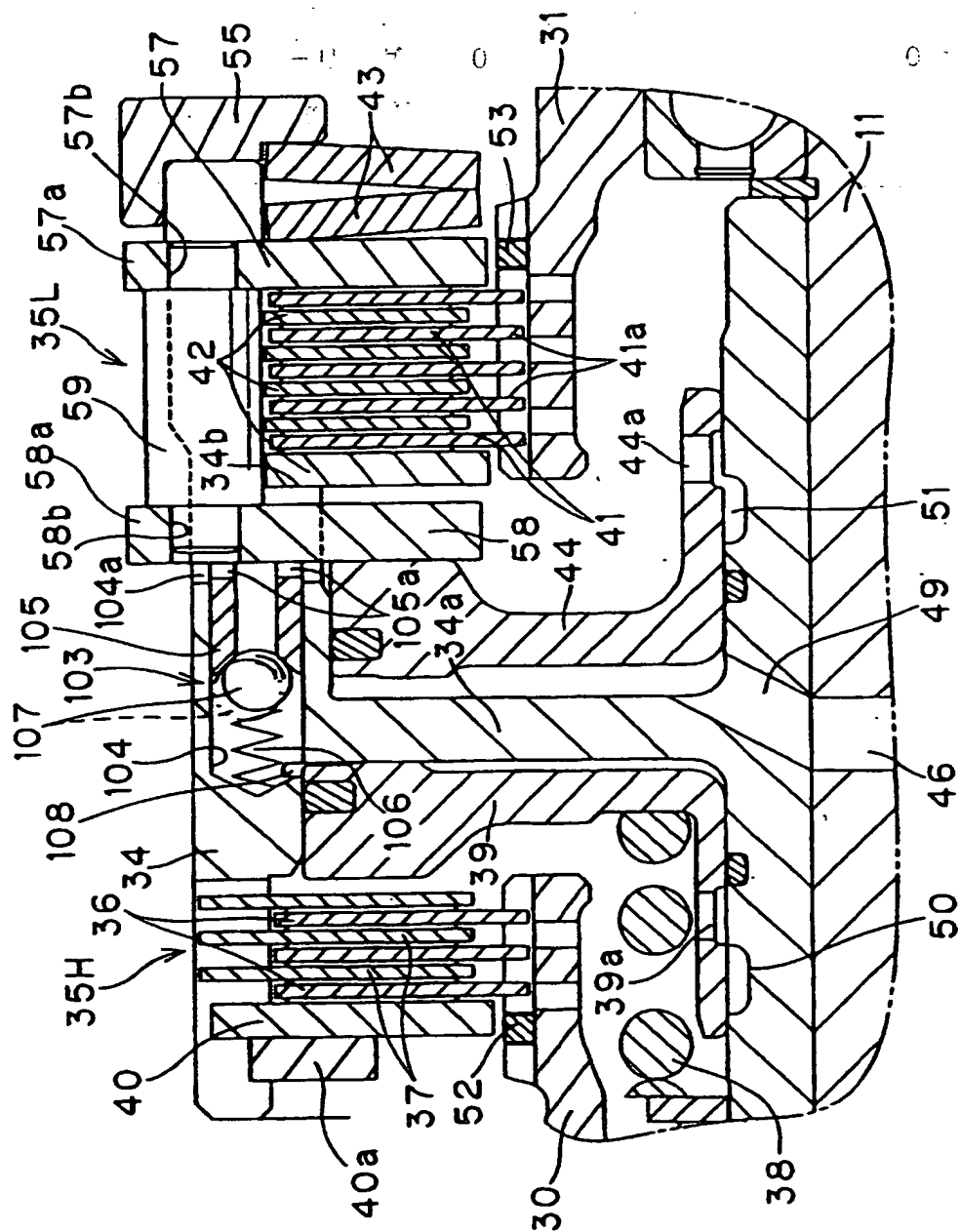
2/23

第 2 図



3/23

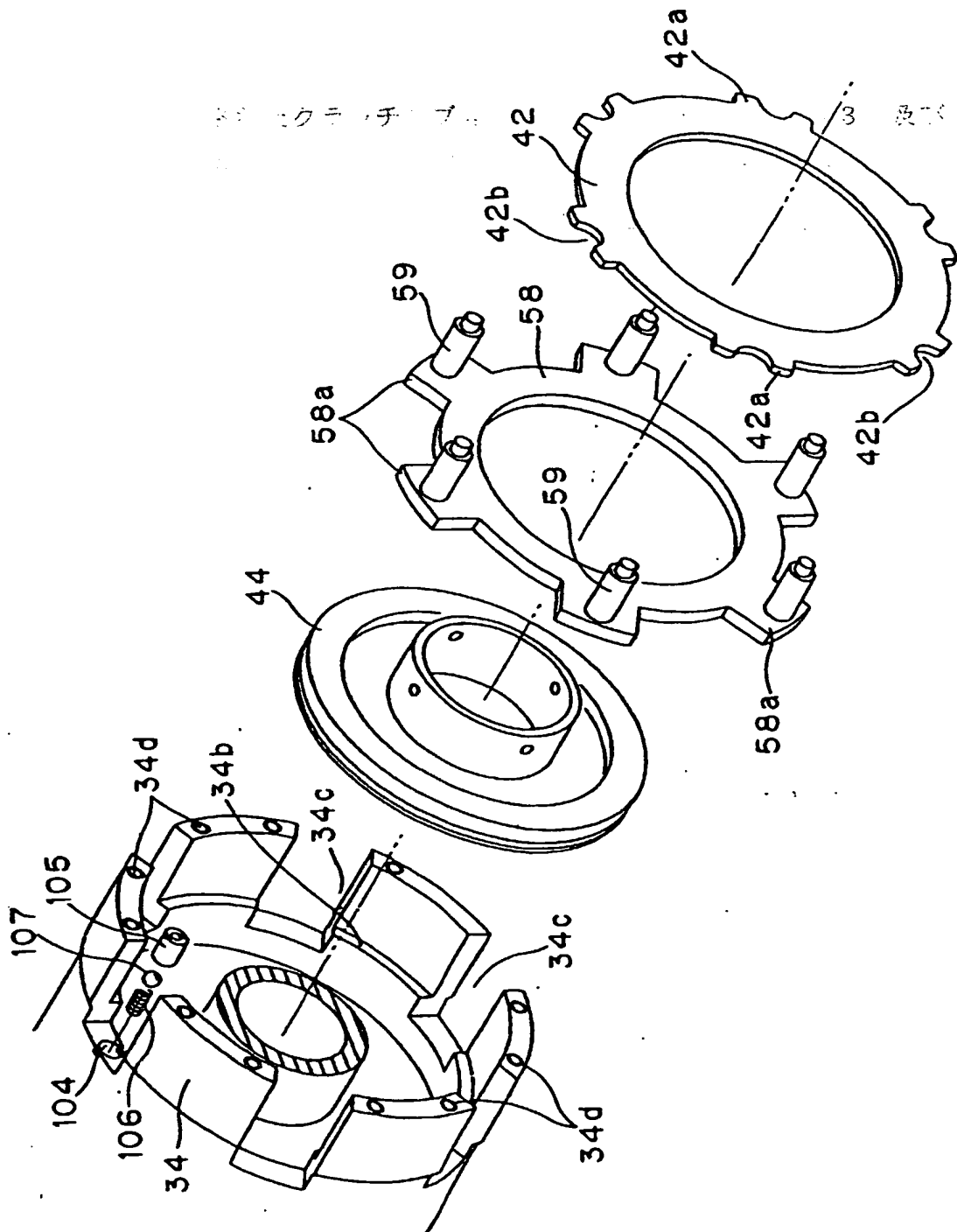
紙  
三  
三





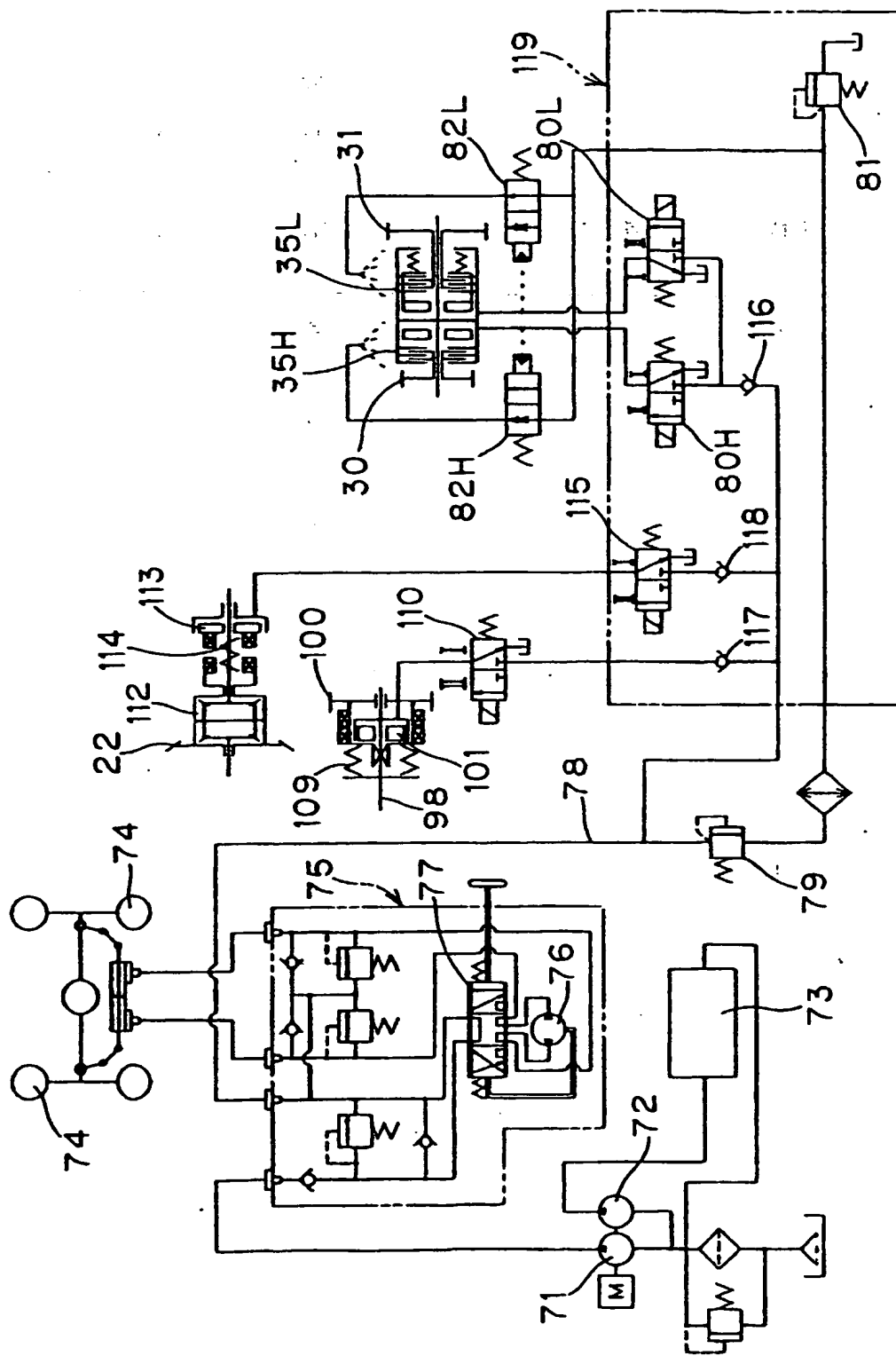
4/23

第 4 図



5/23

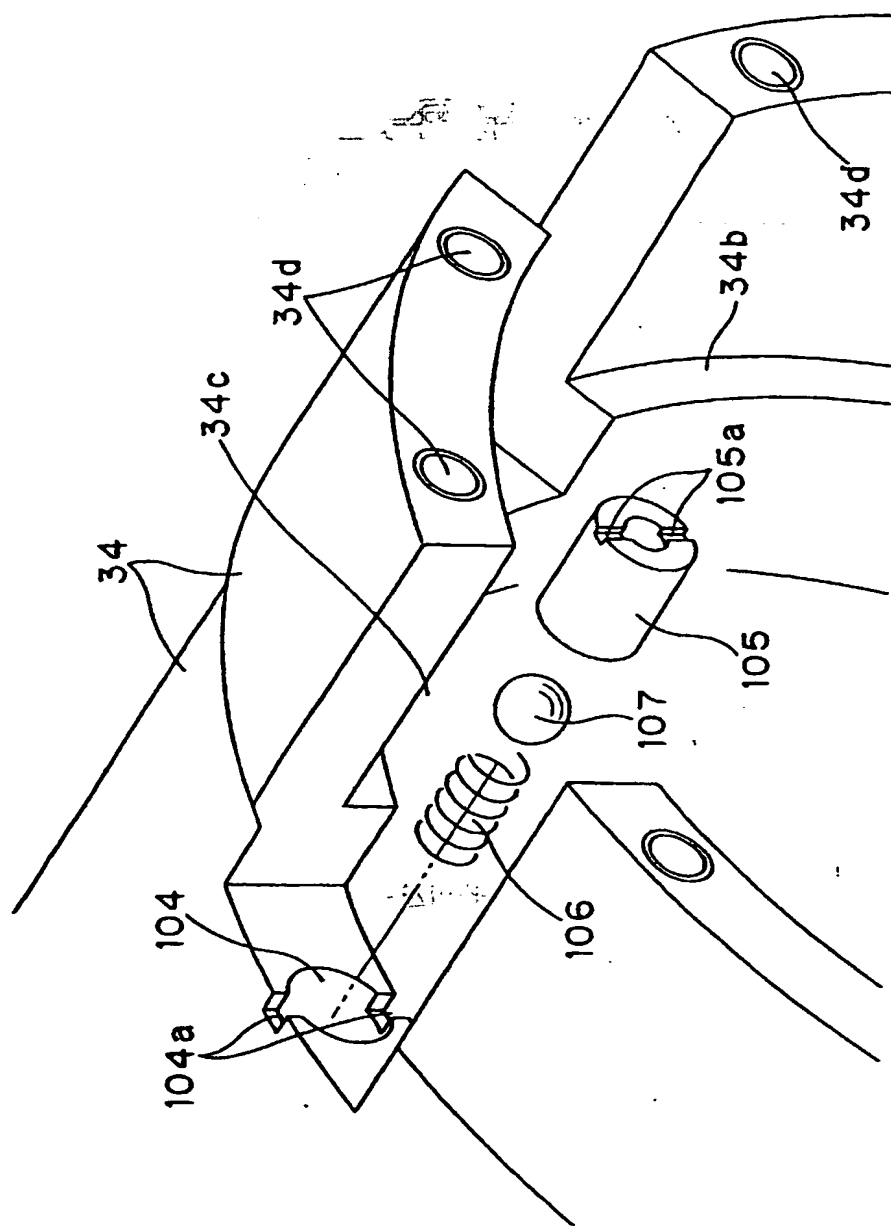
第 5 図





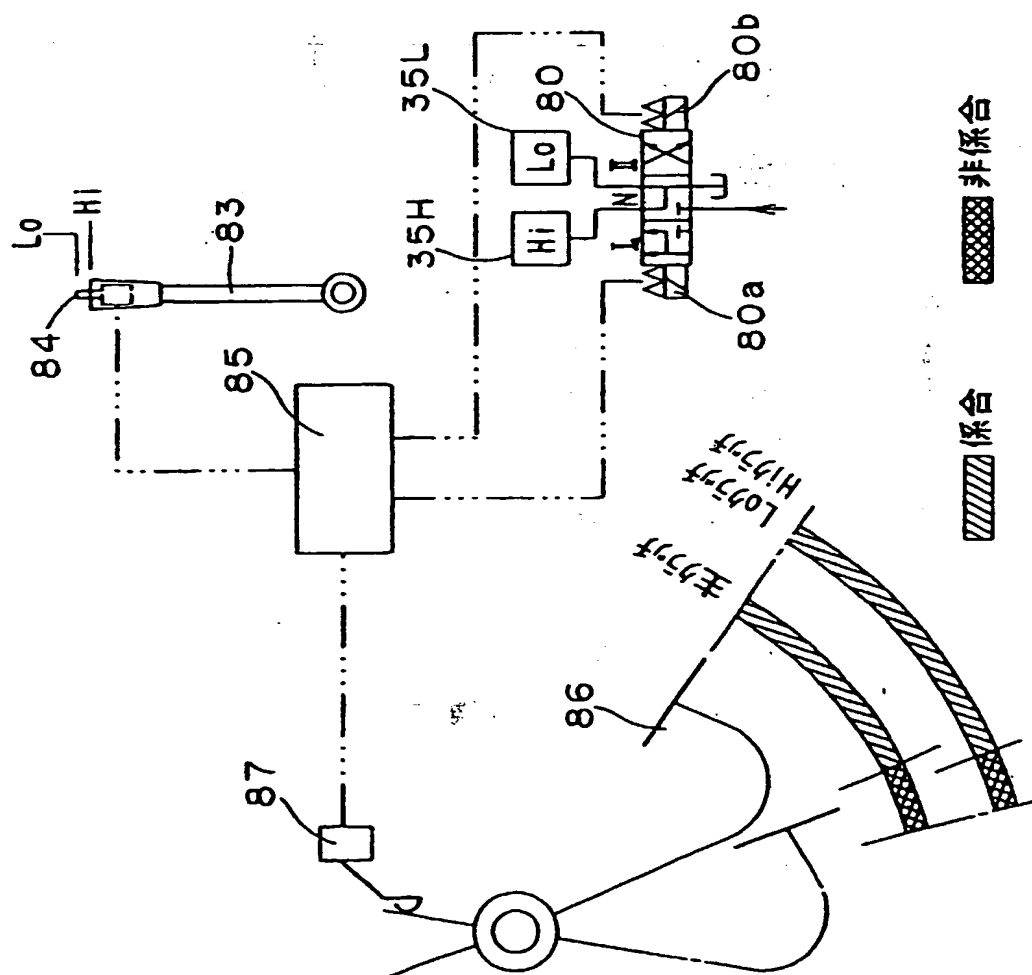
7/23

第 7 図



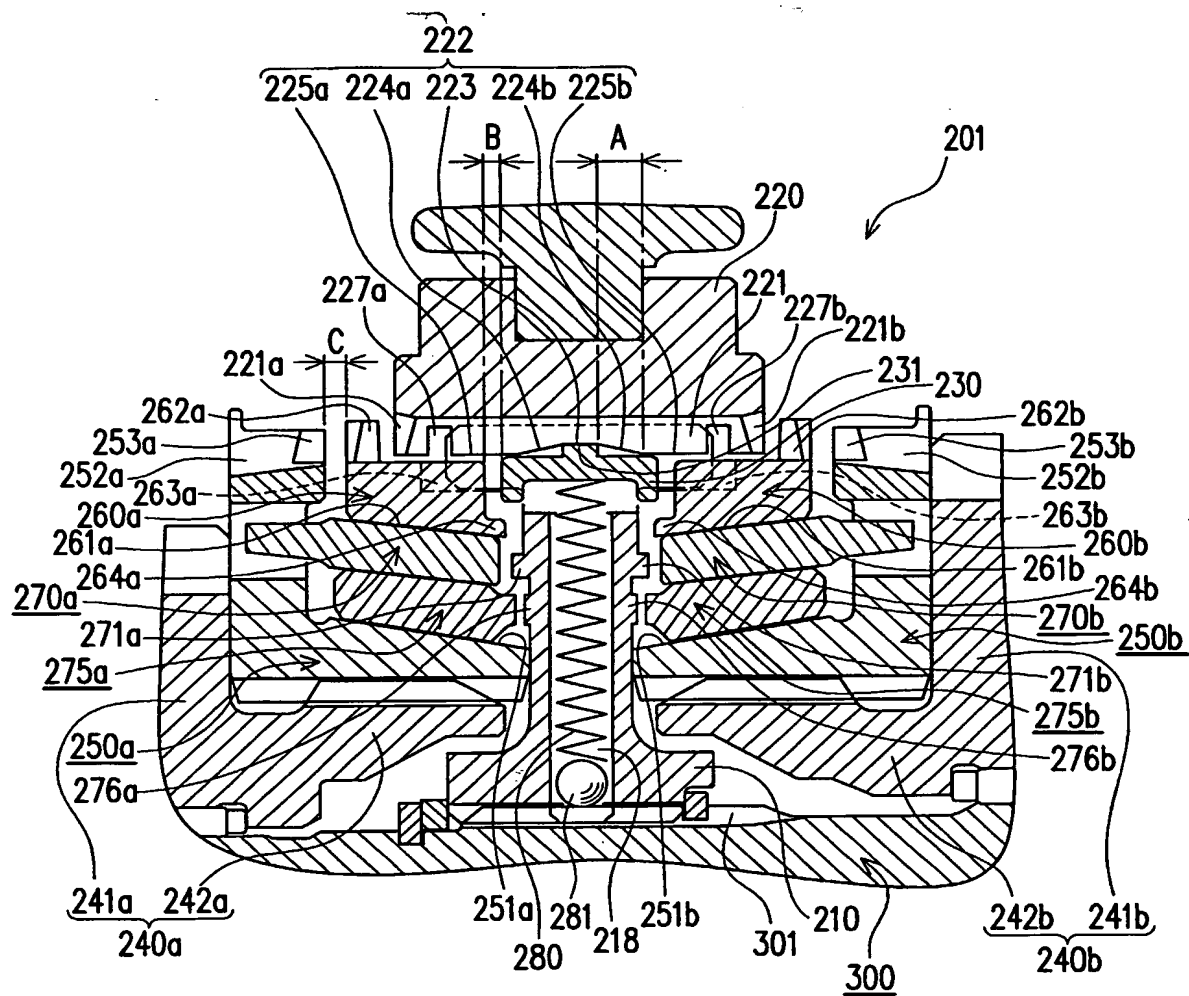
8/23

天  
〇  
張



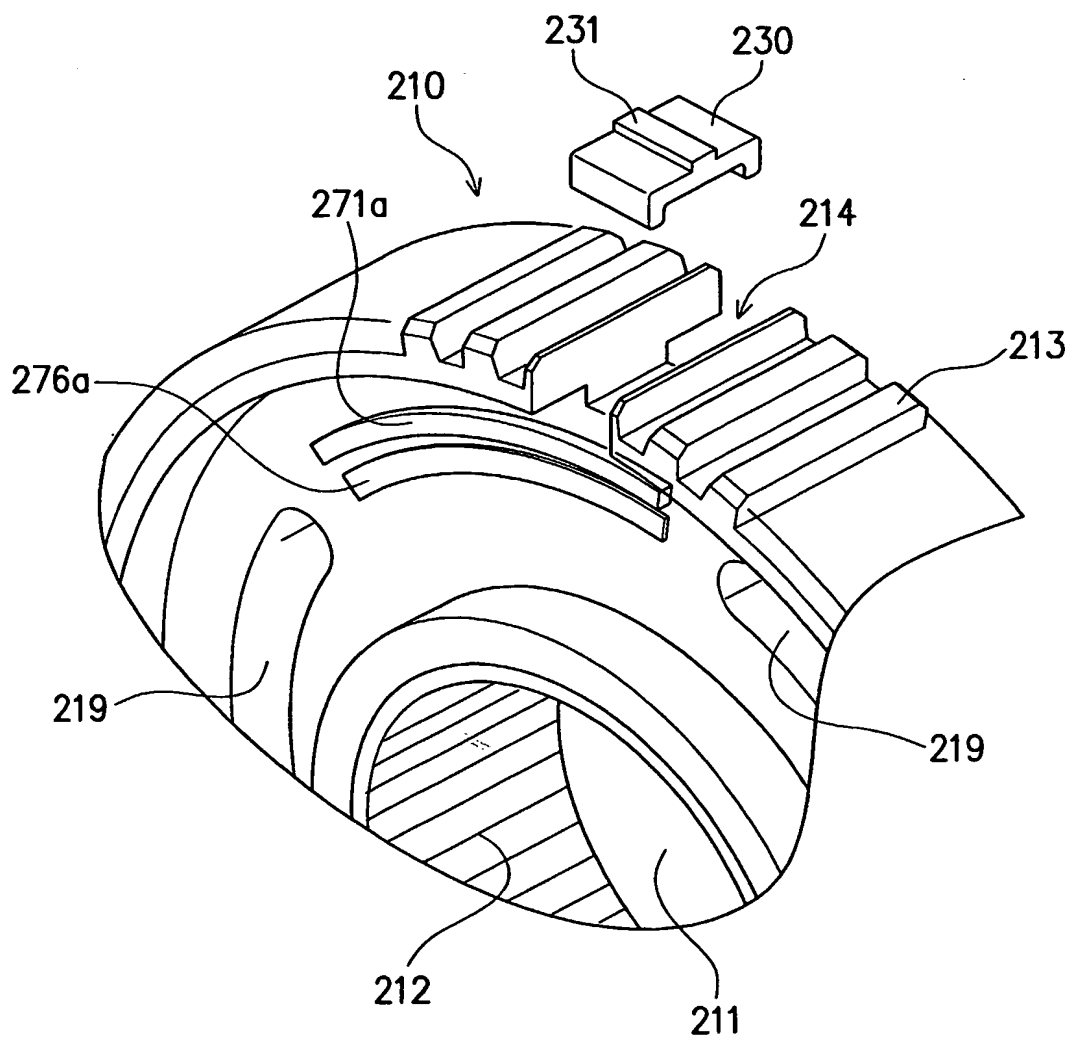
9/23

## 第 9 図



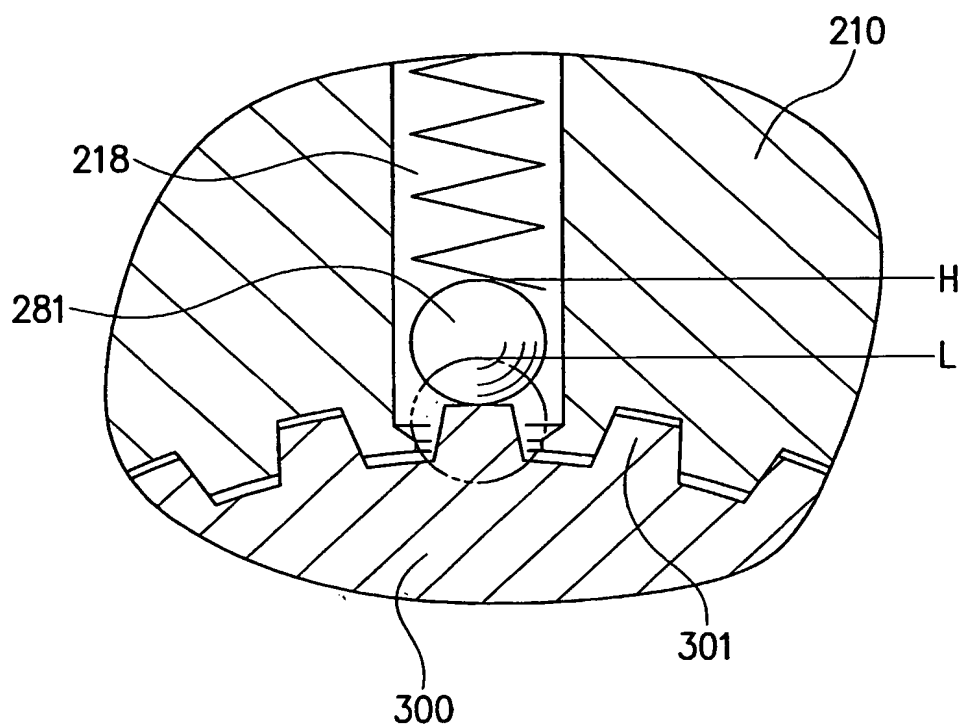
10/23

第 10 図



11/23

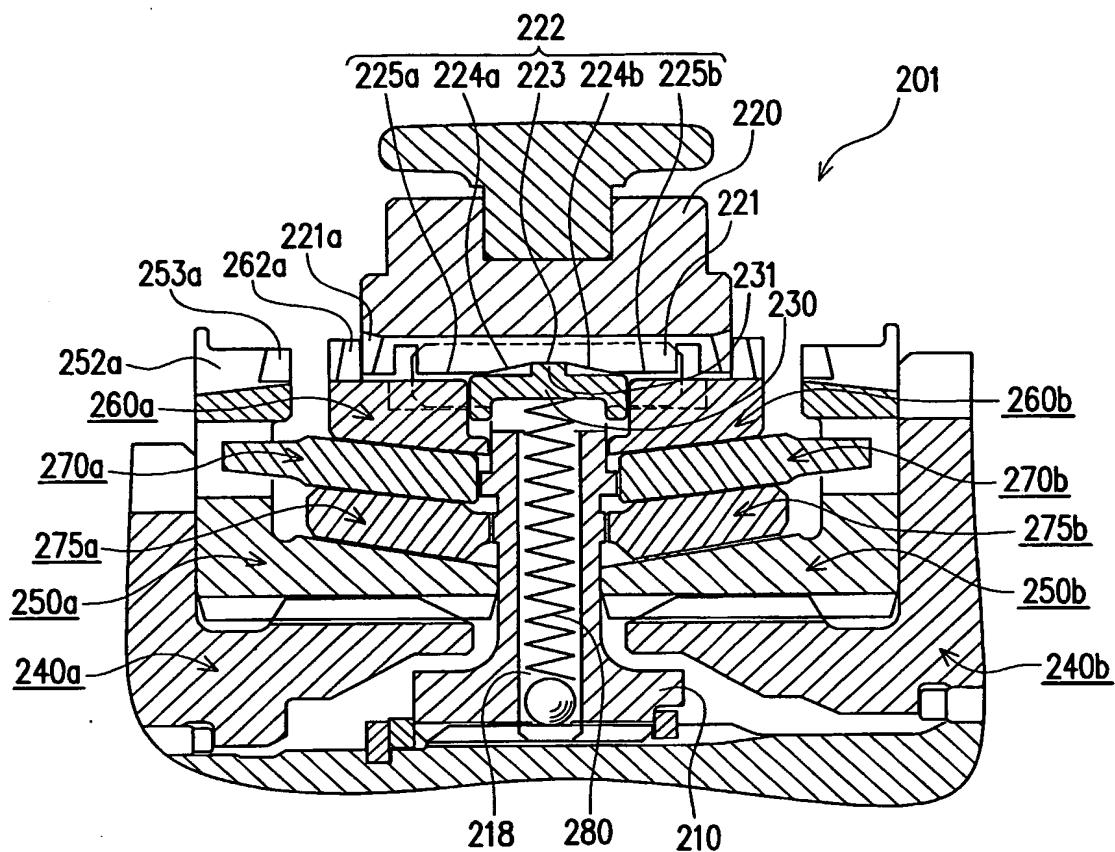
第 11 図



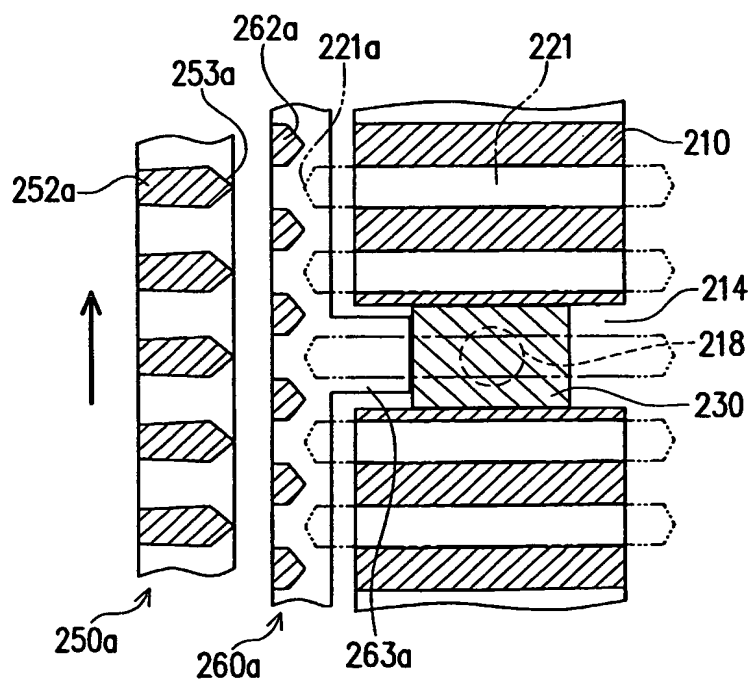


12/23

第12(a)図

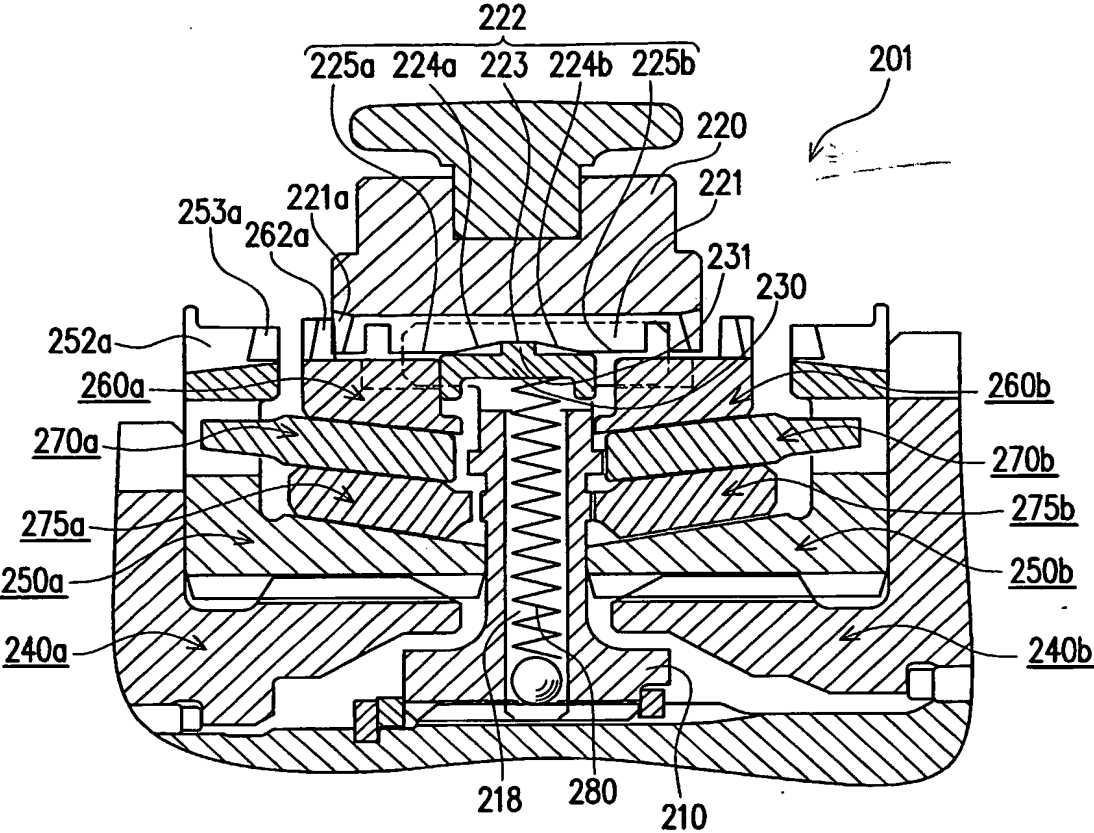


第12(b)図

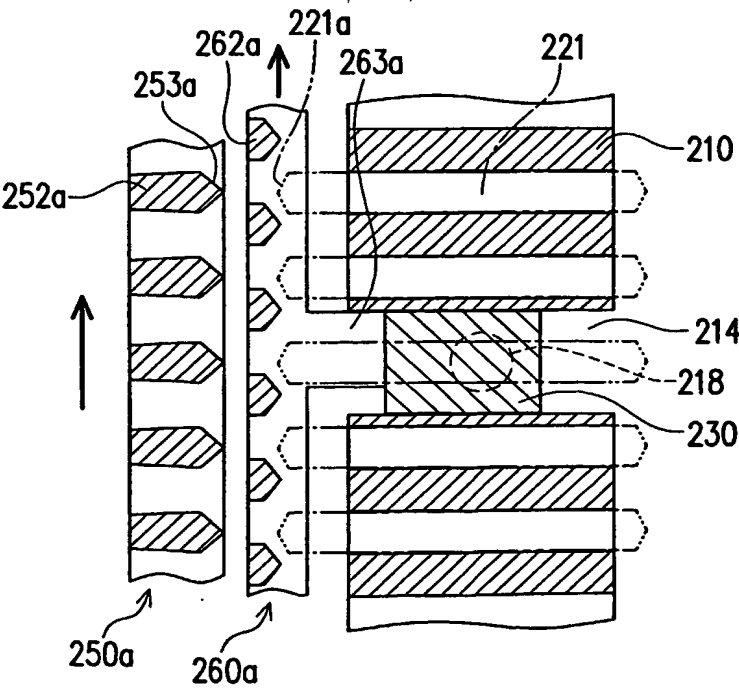


13/23

第13(a)図

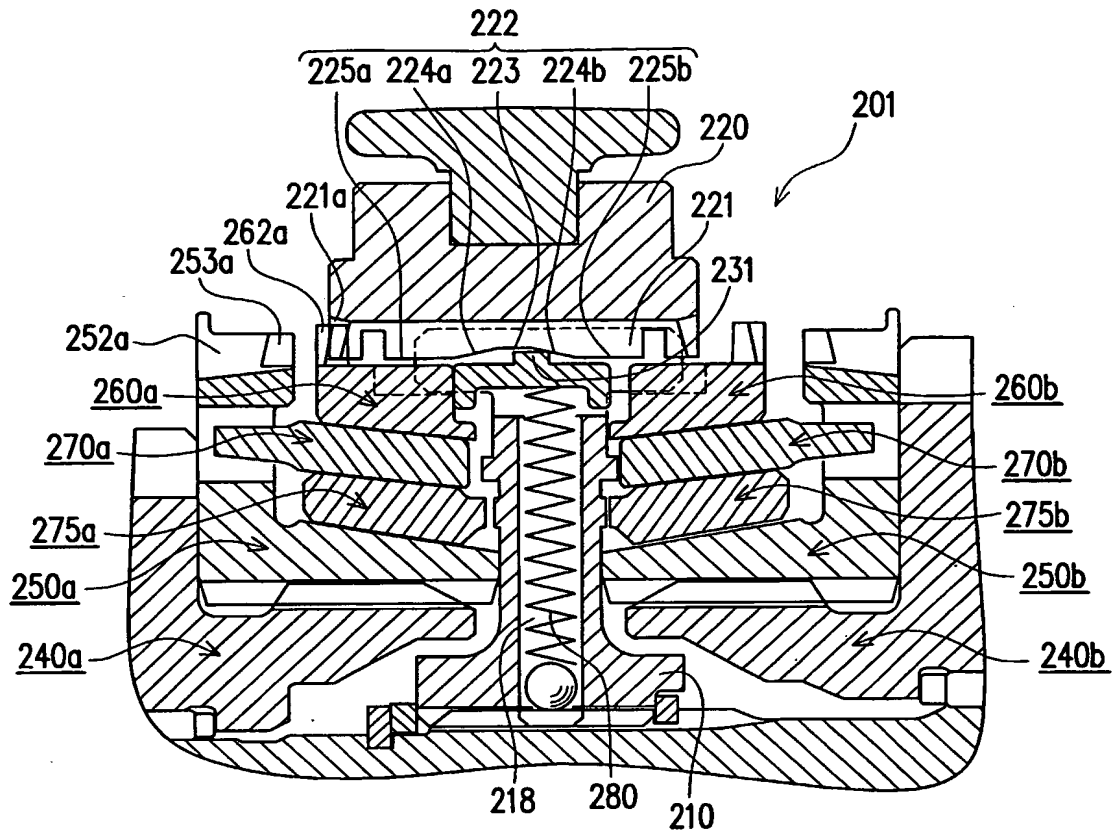


第13(b)図

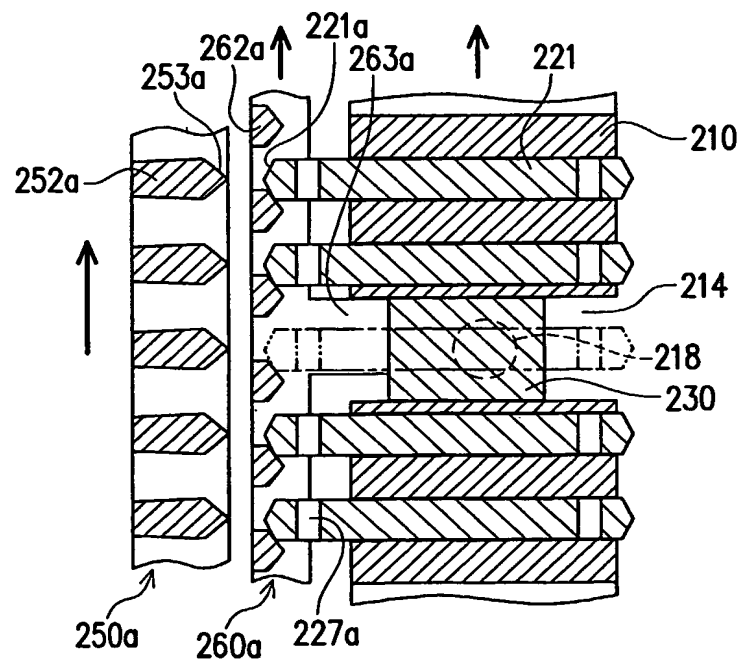


14/23

第14(a)図

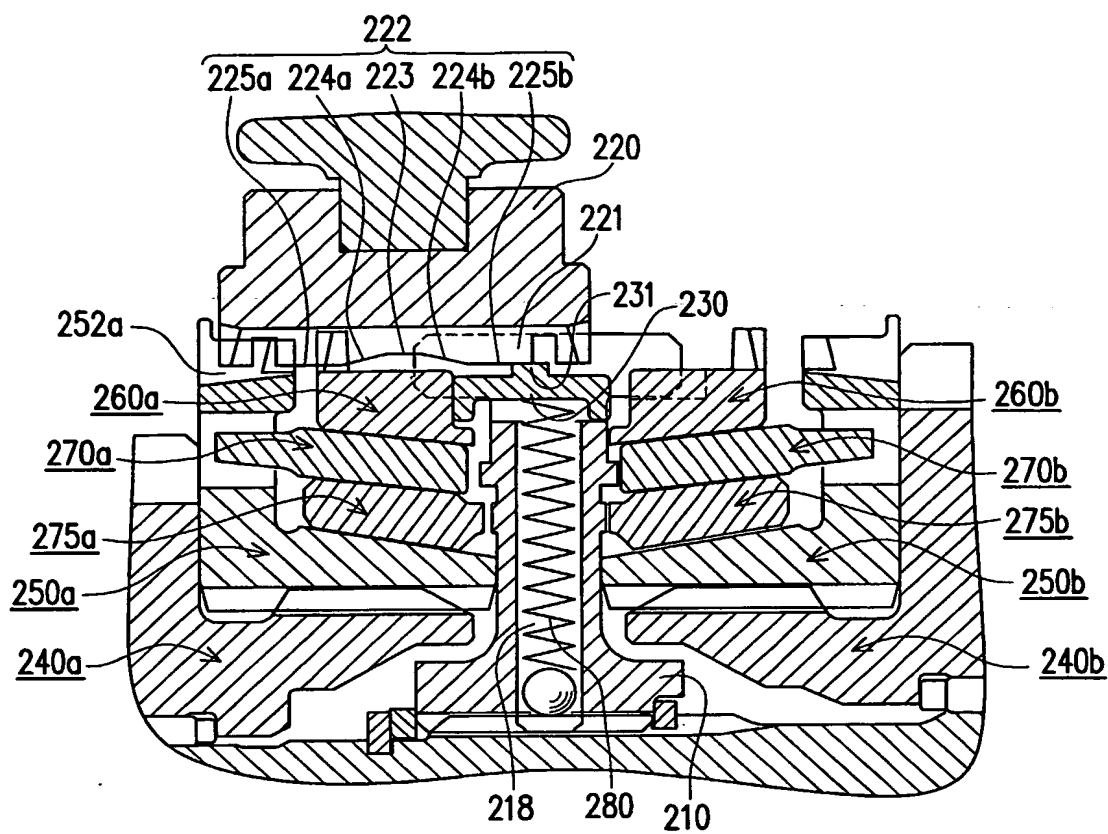


第14(b)図

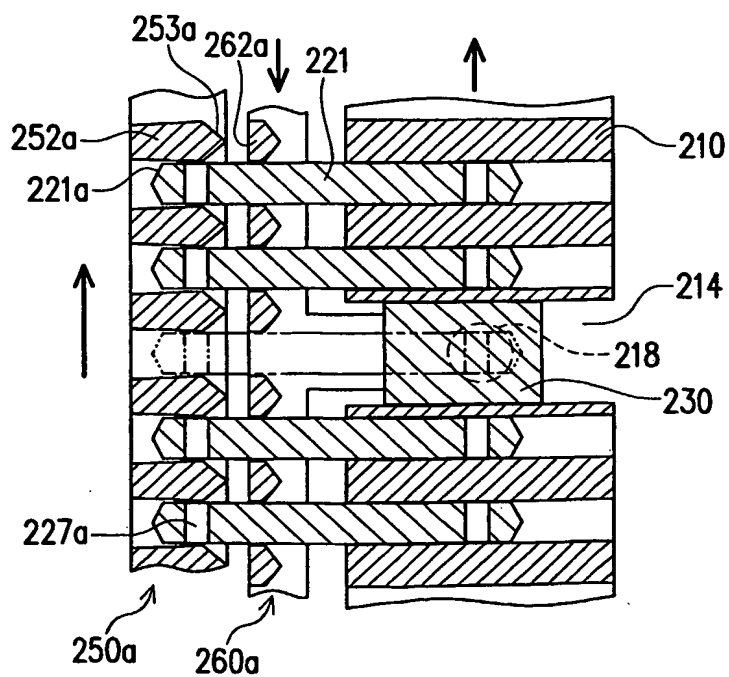


15/23

第15(a)図

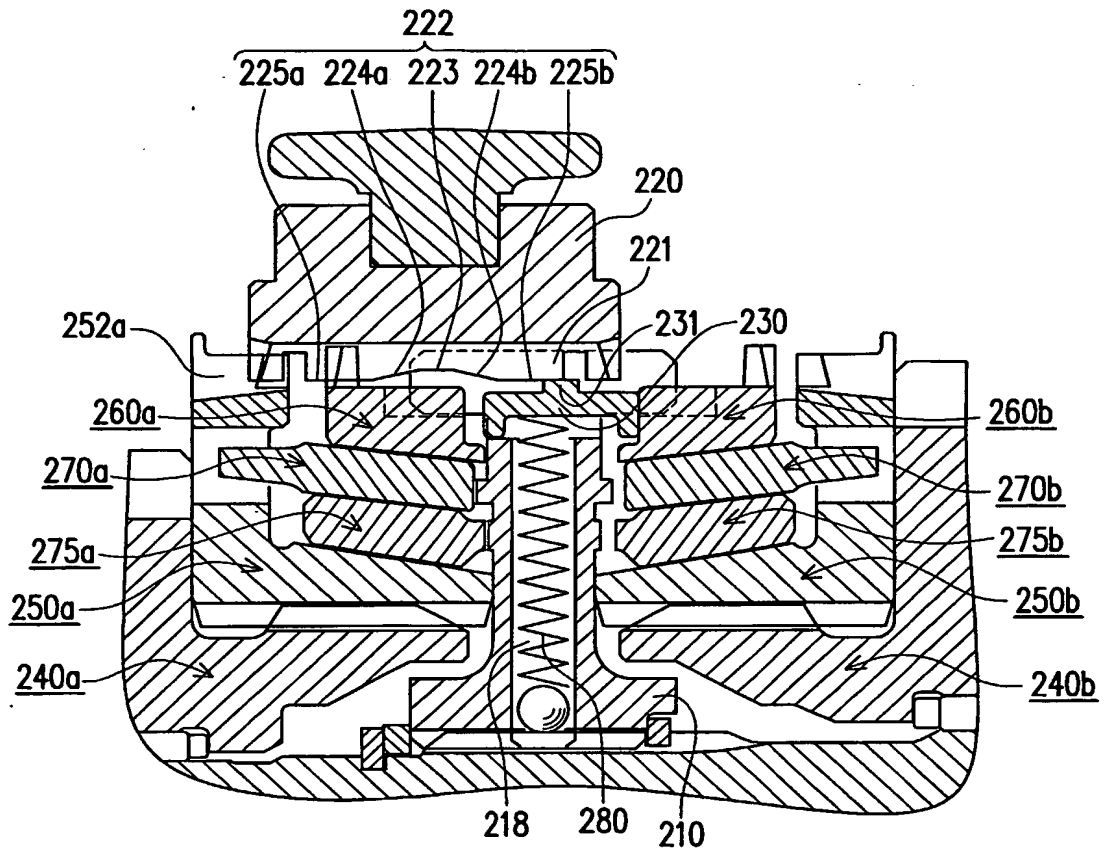


第15(b)図



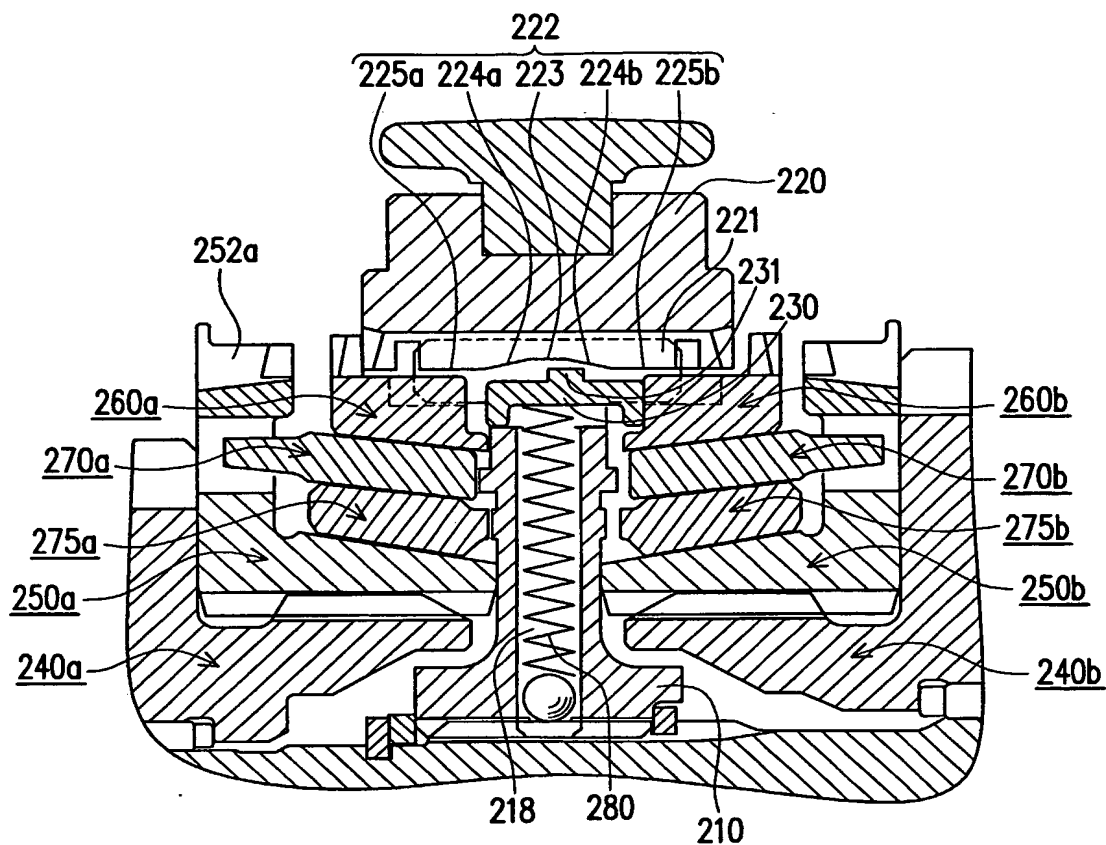
16/23

## 第 16 図



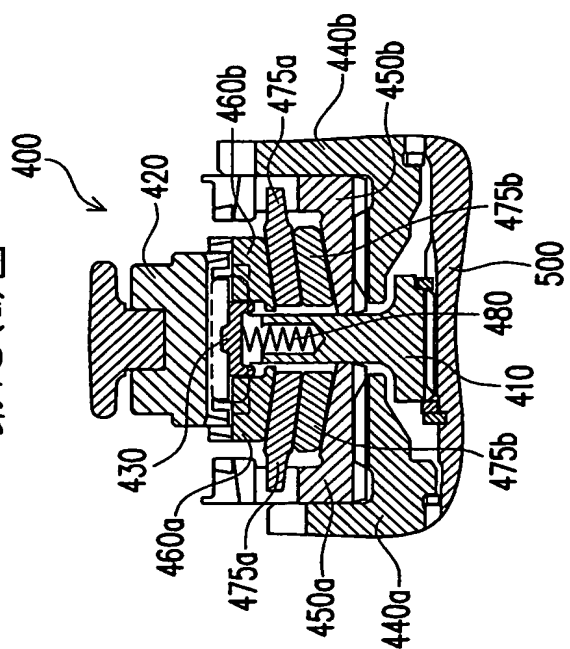
17/23

## 第 17 図

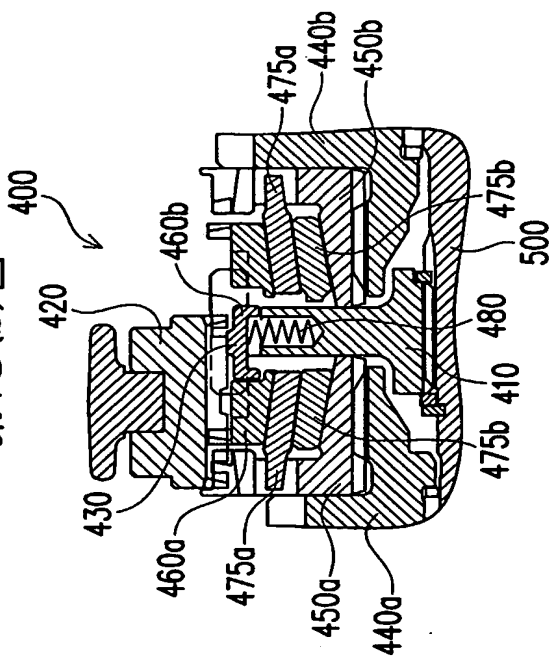


18/23

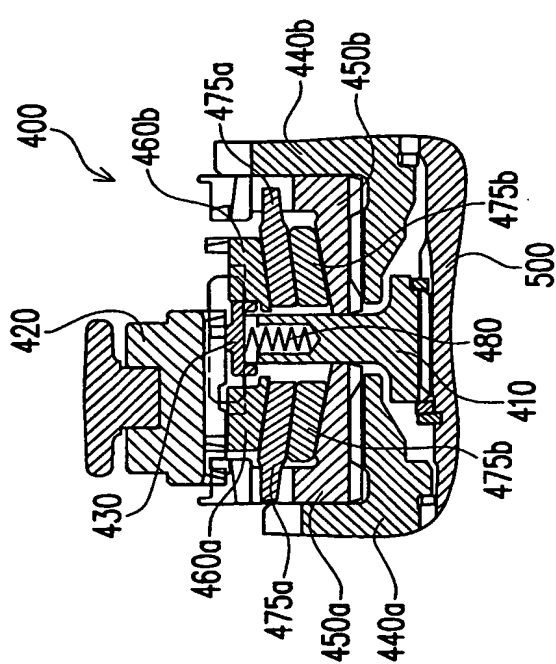
第18(a)図



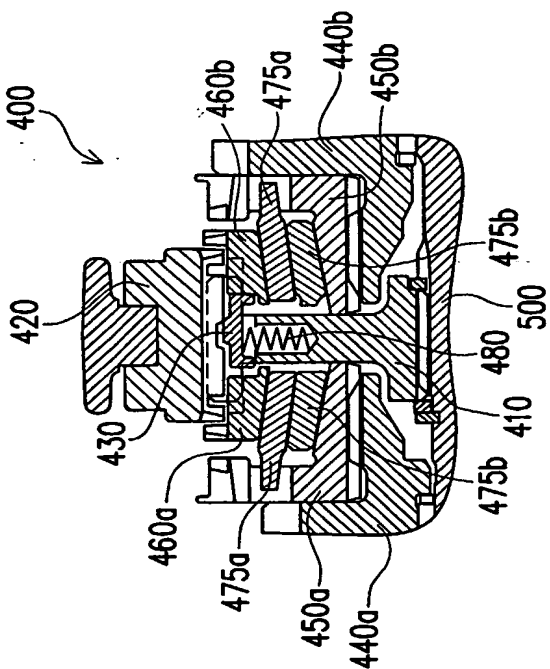
第18(b)図



第18(c)図



第18(d)図

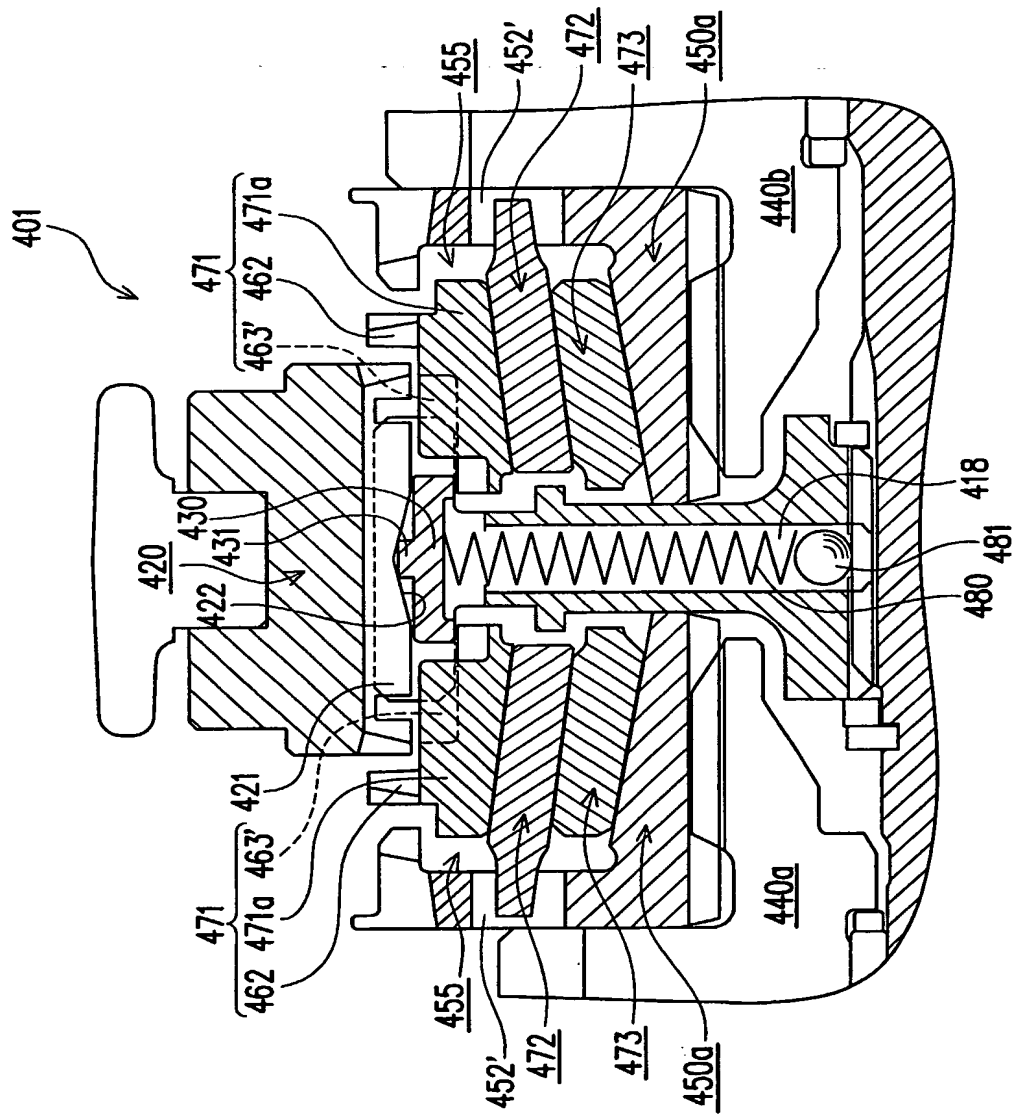






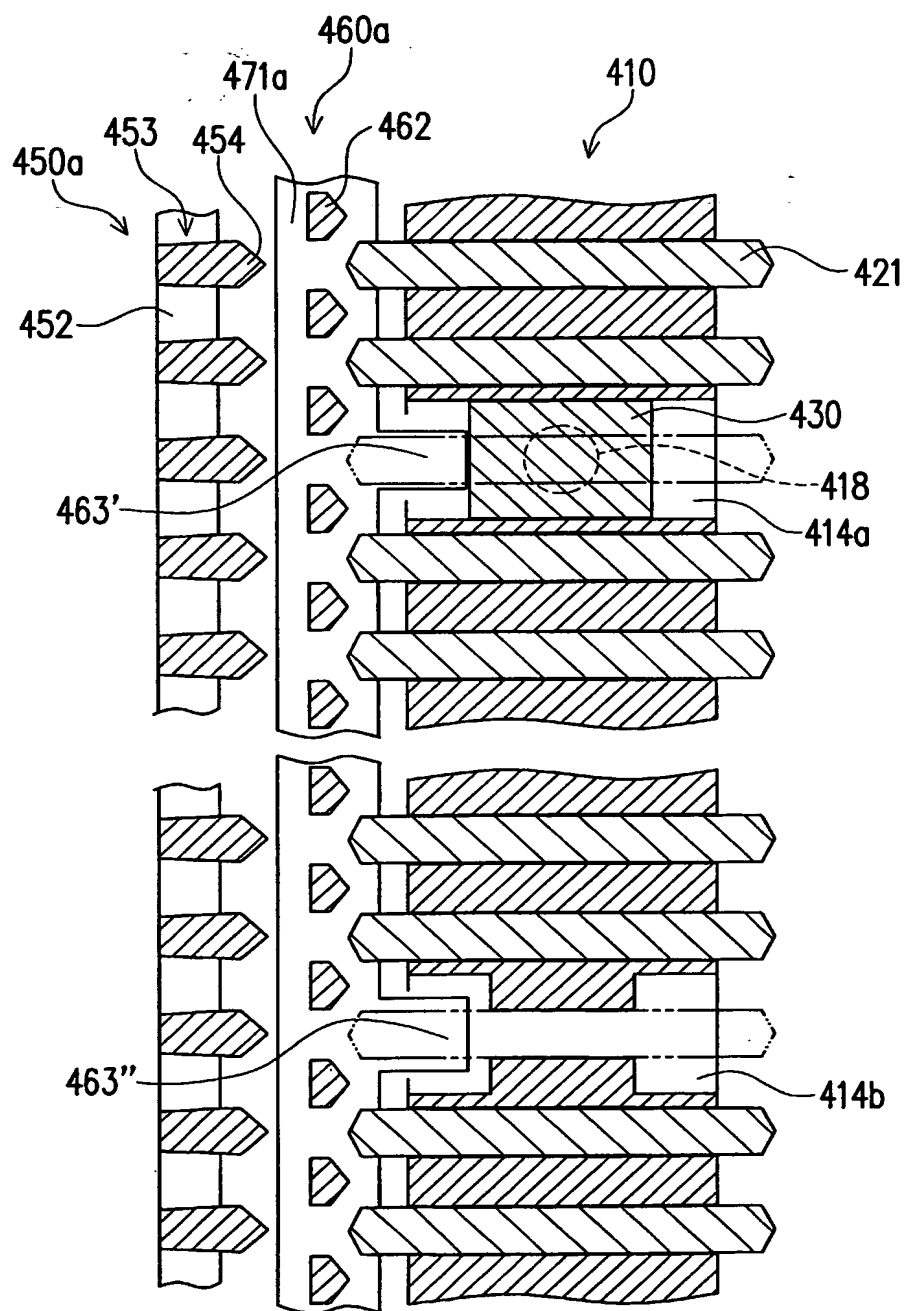
20/23

第 20 図



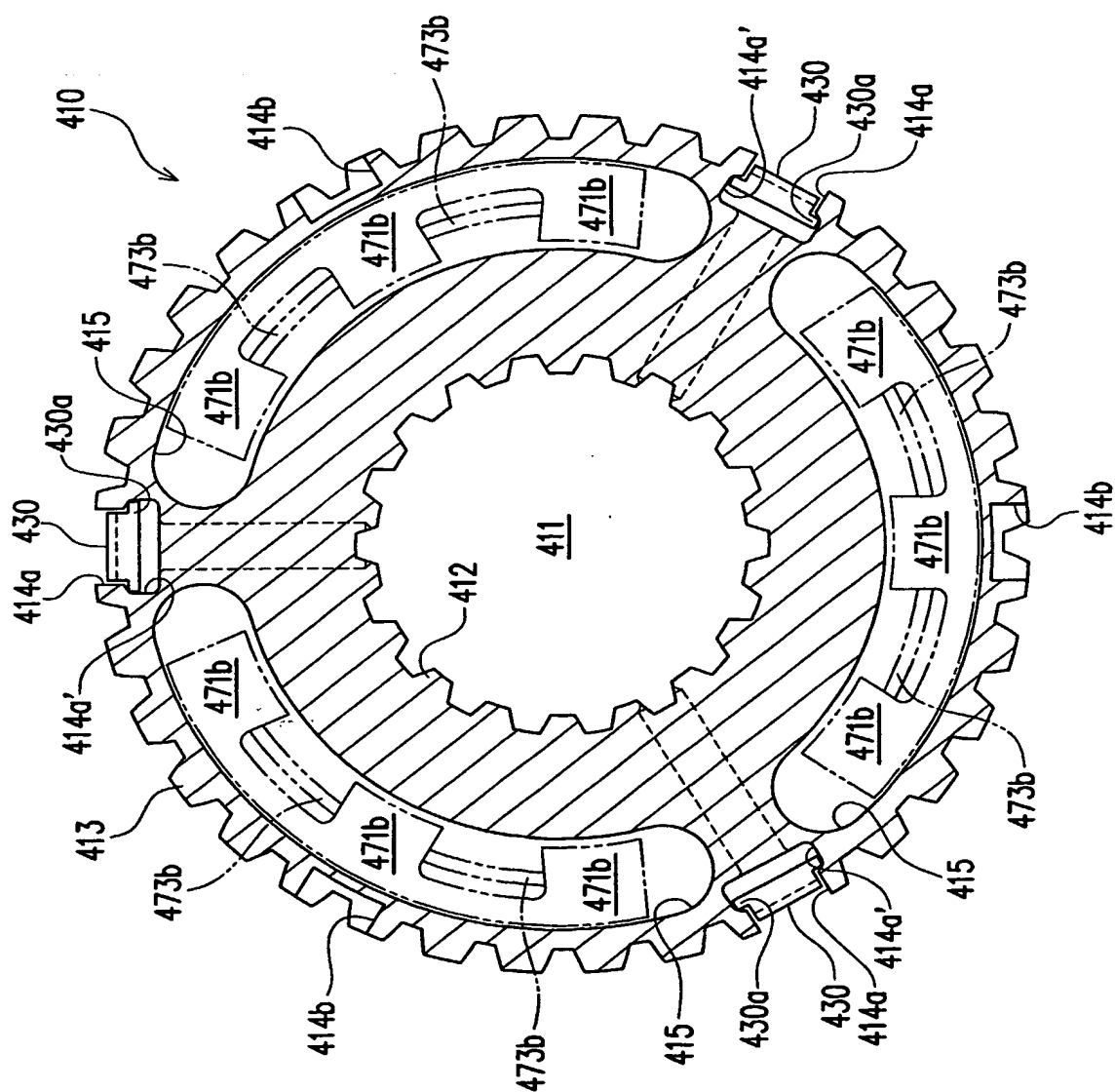
21/23

第 21 図



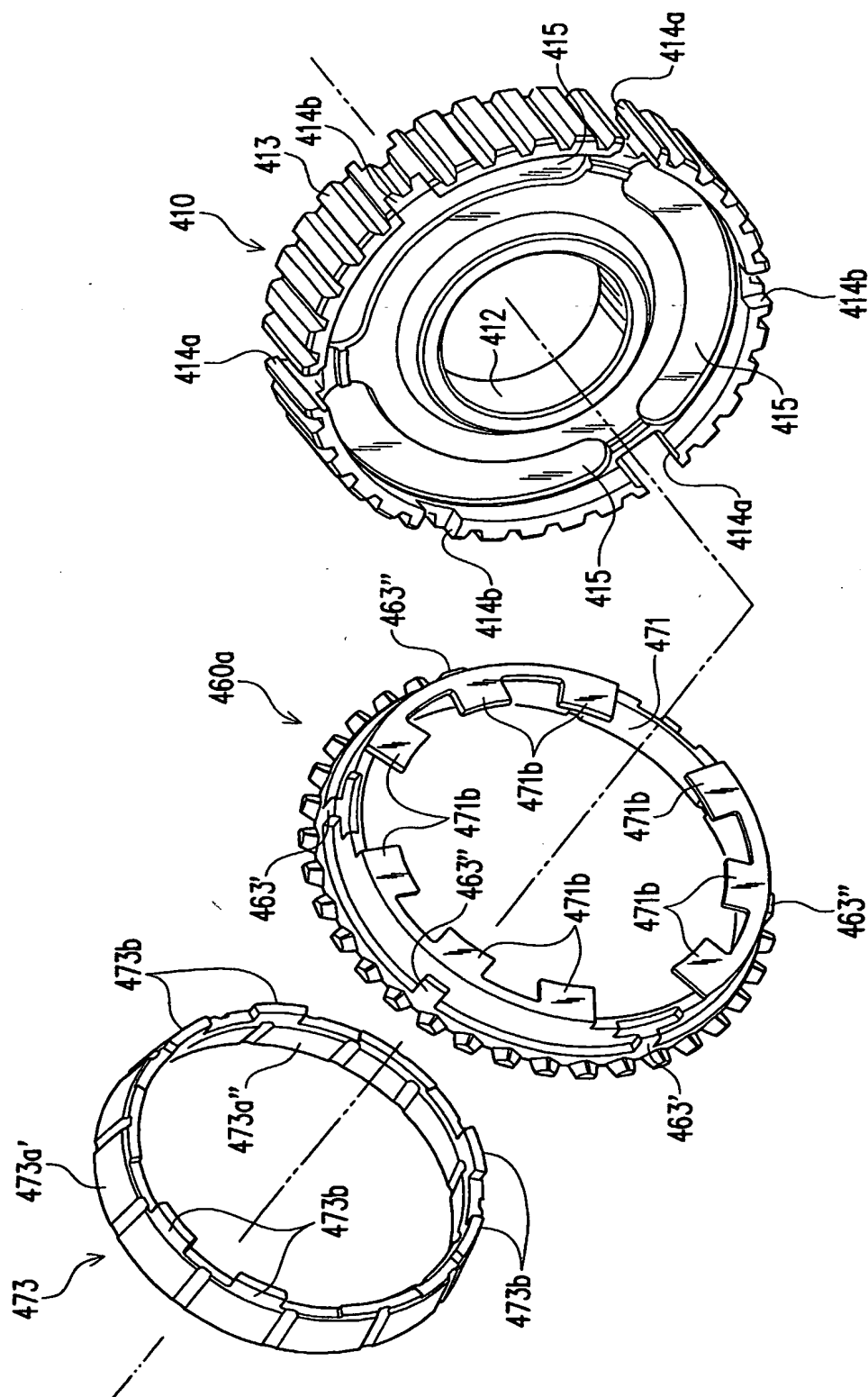
22/23

第 22 図



23/23

第 23 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04270

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F16H61/04, F16H59:56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16H59/00-61/12, F16H61/16-61/24, F16H63/40-63/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 63-43050 A (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha),	1, 3-5
Y	24 February, 1988 (24.02.88), Full text (Family: none)	2, 6, 7
	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 60831/1991 (Laid-open No. 12250/1993) (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 19 February, 1993 (19.02.93),	
Y	Par. No. [0012]; Fig. 3	2
Y	Par. Nos. [0017] to [0025]; Figs. 5, 6 (Family: none)	6, 7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
26 June, 2003 (26.06.03)

Date of mailing of the international search report  
15 July, 2003 (15.07.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04270

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 41237/1988 (Laid-open No. 143452/1989) (Mazda Motor Corp.), 02 October, 1989 (02.10.89), Full text (Family: none)	6, 7
Y	JP 4-107348 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 08 April, 1992 (08.04.92), Page 3, upper right column, line 1 to lower left column, line 15 (Family: none)	7
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 71212/1993 (Laid-open No. 33732/1995) (Mitsubishi Agricultural Machinery Co., Ltd.), 23 June, 1995 (23.06.95), Full text (Family: none)	3
A	JP 2000-352446 A (Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd.), 19 December, 2000 (19.12.00), Par. Nos. [0021] to [0023], [0034] (Family: none)	3
A	JP 2-146373 A (Iseki & Co., Ltd.), 05 June, 1990 (05.06.90), Page 3, upper left column, lines 1 to 18 (Family: none)	7

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> F16H 61/04, F16H 59:56

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> F16H 59/00-61/12,  
F16H 61/16-61/24,  
F16H 63/40-63/48

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 63-43050 A (久保田鉄工株式会社) 1988.02.24 全文 (ファミリーなし)	1, 3-5 2, 6, 7
Y Y	日本国実用新案登録出願3-60831号 (日本国実用新案登録出願公開5-12250号) の願書に添付した明細書及び図面を記録したCD-ROM (日産ディーゼル工業株式会社) 1993.02.19 段落番号【0012】、第3図等 段落番号【0017】～【0025】、第5, 6図等 (ファミリーなし)	2 6, 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.06.03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中屋 裕一郎

3 J

9526

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 63-41237 号 (日本国実用新案登録出願公開 1-143452 号) の願書に添付した明細書及び図面を撮影したマイクロ フィルム (マツダ株式会社) 1989. 10. 02 全文 (ファミリーなし)	6, 7
Y	JP 4-107348 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 1992. 0 4. 08 第3頁右上欄第1行~同頁左下欄第15行等 (ファミリーなし)	7
A	日本国実用新案登録出願 5-71212 号 (日本国実用新案登録出願公開 7 -33732 号) の願書に添付した明細書及び図面を記録した CD-ROM (三菱農機株式会社) 1995. 06. 23 全文 (ファミリーなし)	3
A	JP 2000-352446 A (株式会社神崎高級工機製作所) 200 0. 12. 19 段落番号【0021】~【0023】 , 【0034】 等 (ファミリーなし)	3
A	JP 2-146373 A (井関農機株式会社) 1990. 06. 05 第3頁左上欄第1行~第18行等 (ファミリーなし)	7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**